T. LIII. — N° 8-9 1946

VILLEMORIN & ANDRIEUX
BIBLIOTHÈQUE
VERRIÈRES

Revue générale des Sciences pures et appliquées

FONDATEUR : Louis OLIVIER (1890-1910)
DIRECTEURS : J.-P. LANGLOIS (1910-1923). — Louis MANGIN (1924-1937). — R. ANTHONY (1938-1942)

Comité de Rédaction

G. BERTRAND, Membre de l'Institut
L. BINET, Membre de l'Institut, Doyen de la Faculté de Médecine
L. BLARINGHEM, Membre de l'Institut, Prof. à la Sorbonne
G. BOULIGAND, Professeur à la Sorbonne
A. BOUTARIC, Prof. à la Fac. des Sciences de Dijon
E.-L. BOUVIER, Membre de l'Institut
Maur. de BROGLIE, Membre de l'Acad. Française et de l'Acad. des Sciences
A. CAQUOT, Membre de l'Institut
R. DUSSAUD, Membre de l'Institut
L. HACKSPILL, Membre de l'Institut, Prof. à la Faculté des Sciences
C. JACOB, Membre de l'Institut, Prof. à la Faculté des Sciences
J. JOLLY, Membre de l'Institut, Prof. au Collège de France
P. LANGEVIN, Membre de l'Institut, Prof. au Collège de France
Ch. LAUBRY, Membre de l'Institut et de l'Académie de Médecine
A. LEPAPE, Prof. à l'Ec. de Phys. et de Chimie, Ch. de Cours au Collège de France
M. LOEPER, Prof. à la Faculté de Médecine, Membre de l'Acad. de Médecine
Abbé Th. MOREUX, Directeur de l'Observatoire de Bourges
PASTEUR-VALLERY-RADOT, Membre de l'Académie Française et de l'Académie de Médecine, Prof. à la Faculté de Médecine
J. PÉRÈS, Membre de l'Institut, Prof. à la Sorbonne
A. PORTEVIN, Membre de l'Institut, Prof. à l'Ecole Centrale
H. VILLAT, Membre de l'Institut, Prof. à la Sorbonne
A. LACROIX, Secrétaire perpétuel de l'Acad. des Sciences
Louis de BROGLIE, Membre de l'Académie Française, Secrétaire perpétuel de l'Acad. des Sciences
G. ROUSSY, Membre de l'Institut, Recteur de l'Académie de Paris

DIRECTEUR :
J. VILLEY
Prof. à la Faculté des Sciences

Sommaire

I. — CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

Bicentenaire de Lamarck, par Jean DELPHY.
Les emplois du D. D. T., par I. PASTAC.

II. — ARTICLES DE FOND

Fr. JOLIOT-CURIE, Professeur au Collège de France : **La désintégration atomique.**
G. BOULIGAND, Professeur à la Faculté des Sciences de Paris : **Les nouveaux problèmes de la formation mathématique.**

(Suite page 2)

Gaston DOIN & Cie, Éditeurs
8, Place de l'Odéon, PARIS (6e)

Adresser tout ce qui concerne la rédaction au Docteur Gaston DOIN, 8, place de l'Odéon, Paris 6e

SOCIÉTÉ TECHNIQUE DE PUBLICITÉ, 4, rue Hermel, PARIS (18e). Tél. MON. 42-70
Agent exclusif de la Publicité de la *Revue Générale des Sciences*

TARIF DE L'ABONNEMENT 1946

France, Colonies et territoires sous mandat. Monaco ..... **320 — 5** %, Net : **304** franc
Etranger ..... **435** franc

Envoyer les mandats, chèques sur Paris et chèques postaux (compte Paris 201-74) à **MM. G. DOIN et Cie**
8, place de l'Odéon. PARIS-VIe

CHANGEMENT D'ADRESSE

Il ne sera tenu compte désormais que des changements d'adresse accompagnés de la dernière bande et de la somme de cinq francs en timbres-poste pour la France et de dix francs en coupon international pour l'Etranger

Le reproduction des articles de cette Revue est formellement interdite sans l'autorisation des éditeurs

En raison des restrictions imposées à la consommation du papier, la concision est recommandée aux Auteurs dans la rédaction de leurs articles

III. — BIBLIOGRAPHIE

Cresson (A.) : *Aristote, sa vie, son œuvre, sa philosophie*, analysé par G. Bouligand. — **Auber** (L.) : *Atlas des Coléoptères de France*, analysé par R. F. — **Bertrand** (J.) et **Lacape** (R.-S.) : *Théorie de l'électro-encéphalogramme. Etats élémentaires*, analysé par R. Salgues. — **Boutry** (G.-A.) : *Optique instrumentale*, analysé par A. Boutaric. — **Decary** (R.) et **Castel** (R.) : *Migrations intérieures récentes des populations malgaches*, analysé par M.-R. Der. — **Dervichian** (D.) : *Colloïdes*, analysé par M. R. — **Déribéré** (M.) : *Les applications pratiques de la luminescence*, analysé par A. Boutaric. — **Dilleman** (G.) : *Contribution à l'étude des hétérosides de quelques espèces du genre Linaria*, analysé par E. Cattelain. — **Divoire** (E.) : *Précis de radioélectricité*, analysé par A. Boutaric. — **Gagnebain** (E.) : *Le transformisme et l'origine de l'homme*, analysé par J. Delphy. — **Gautheret** (R.-J.) : *Une vie nouvelle en biologie végétale : la culture des tissus*, analysé par J. Delphy. — **Guiesse-Pellissier** (A.) : *Les appareils respiratoires dans la série animale*, analysé par J. Delphy. — **Haywood** (F.-W.) et **Aar** (W.) : *Métallurgical analyses by means of the absorptiometer*, analysé par A. B. — **Kollros** (L.) : *Cours de géométrie projective*, analysé par G. Bouligand. — **Kopaczewski** (W.) : *Pasteur et la bactériologie*, analysé par J. Delphy. — **Lamy** (M.) : *Les applications de la génétique à la médecine*, analysé par R. Salgues. — **Lebreton** (J.) : *La cité naturelle*, analysé par E. Fabrègue. — **Leibnitz** : *Sa vie, son œuvre, sa philosophie*, par André Cresson, analysé par G. Bouligand. — **Louis** (J.) et **Fouarge** (J.) : *Essences forestières et bois du Congo*, analysé par M. R. — **Nicolet** (M.) : *Introductions à l'étude de relations entre les phénomènes solaires et terrestres : Le soleil*, analysé par J.-S. de Goldfiem. — **Priggogine** et **Defay** : *Thermodynamique chimique*, tome I et tome II, analysé par A. Boutaric. — **Twyman** (F.) : *Prism and Lens making*, analysé par A. B. — **Viaud** (G.) : *L'intelligence*, analysé par G. Bouligand. — **Vincent** (J.) : *Les dommages de guerre et la reconstruction*, analysé par E. Fabrègue. — **Wright** (W.-D.) : *The measurement of colour*, analysé par A. B.

V. — SUPPLÉMENT

Informations. Livres reçus. Sommaire des journaux scientifiques.

INFORMATIONS

Prix médical Platet-Mathieu de 120.000 francs. — *L'Académie des Sciences, Belles-Lettres et Arts de Lyon*, fondée en 1700 et siégeant au Palais des Arts, place des Terreaux, 20, attribuera en avril 1947 *un Prix de* 120.000 *francs* au Savant français ou à l'Institut ou Laboratoire français, officiel ou libre, à l'exclusion des établissements de cure (sanatoriums, préventoriums, hospices, hôpitaux, cliniques) qui, par ses recherches et ses découvertes, aura le mieux contribué à la *Lutte contre le Cancer, la Syphilis ou la Tuberculose*, ces trois fléaux étant placés sur pied d'égalité pour le classement des candidats par une Commission composée de cinq membres, dont trois médecins, auxquels s'adjoindra le Président de l'Académie. En cas de présentation de deux ou trois *ex-aequo*, l'Académie désignera le lauréat unique par un vote au scrutin secret. Adresser les candidatures avant le 15 janvier 1947, dernier délai, à M. le Président de l'Académie des Sciences de Lyon, place des Terreaux, 20, en joignant à l'appui tous documents utiles (les imprimés et photos en 3 exemplaires), et une attestation du Commissaire de Police constatant que le candidat est de nationalité française et non entaché d'indignité nationale.

LIVRES REÇUS

EMILE ANDRÉ : *Les Corps gras.* — 1 vol. in-16e de 128 pages. Presses Universitaires de France, Paris 1946.

Association Suisse de Documentation : *Guide de la Documentation en Suisse.* — 1 vol. in-8° de 80 pages, Berne et Zurich, 1946.

BARBIER (M.) : *Les Procédés modernes de construction.* — 1 vol. in-16e de 128 pages. Presses Universitaires de France, Paris, 1946.

BRELOT (M.) : *Les principes mathémathiques de la mécanique classique.* — 1 vol. in-8° de 64 pages, Arthaud Editeurs, Grenoble, 1945.

COLLIN (R.) : *Les Deux Savoirs.* — 1 vol. in-16e de 176 pages. Editions Albin Michel, Paris, 1946. Prix : 105 fr.

GAGNEBAIN (Elie), Prof. à l'Université de Lausanne : *Histoire de la terre et des êtres vivants.* — 1 vol. in-8° de 166 pages. Editions : Guide du Livre, Lausanne, 1946.

KOLLROS (Louis) : Professeur à l'Ecole Polytechnique Fédérale Suisse : *Cours de Géométrie projective.* — 1 vol. in-8° de 116 pages. Editions du Griffon, Neuchâtel (Suisse). Prix fr. s. 9.50.

PELSENEER (J.) : *Morale de Savants d'Hippocrate à Einstein. Pages choisies.* — 1 vol. in-16e de 128 pages Collection Lebègue. Office de Publicité, Bruxelles.

SAINT-ANDRIEU (André de) : *Les stations de Radiodiffusion.* — 1 vol. in-16° de 128 pages. Presses Universitaires de France, 1946.

SANDOZ (L.-M.) : *Hygiène alimentaire moderne.* — 1 vol. in-8e de 256 pages. Payot, Paris, 1946.

TWENEY (C.-F.) et **HUGUES** (L.-E.-C.) : *Chamber's Technical Dictionnary.* — 1 vol. in-8° de 976 pages Edition revue. W. et R. Chambers Ltd. Londres et Edimbourg, 1946. Prix : 20 fr.

VIAUD (Gaston) : *L'Intelligence.* — 1 vol. in-16° de 120 pages. Presses Universitaires de France, Paris. 1946.

WEST (T.-F.) et **CAMPBELL** (G.-A.). — *D D T. The synthetic insecticide.* — 1 vol. in-8° de 300 pages. Champman et Hall, Londres 1946. Prix 21 $.

WOOD (A.) : *The Cavendish Laboratory.* — 1 vol. in-16e de 60 pages. Cambridge University Press, 1946. Prix : 2 s. 7 d.

SOMMAIRE DES JOURNAUX SCIENTIFIQUES

1° Sciences Mathématiques

Bulletin des Sciences Mathématiques. 2e année, t. LXX, janvier-février 1946. — G. CHOQUET et C. PAUC : Etude des propriétés tangentielles, des ensembles euclidiens à partir de la notion d'invariance par translation. — J. HAAG : Sur la stabilité des solutions de certains sytèmes d'équations différentielles.

Gazeta de Matematica. 7, n° 29, août 1946. — B. ECKMANN : Topologie et algèbre. — R.-L. GOMES : Une notion d'intégrale basée sur une mesure de Jordan. — R. de POSSEL : Les principes mathématiques de la mécanique classique.

2° Sciences Chimiques et Physiques

Annales de Chimie analytique. 4e Série, T. XXVIII, N° 8, août 1946. — H. CARON et D. RAQUET : Technique sensible pour la recherche du cobalt. — L. BERTIAUX : Dosage et séparation de l'aluminium. — G. SCHUSTER : Sur les essais du « phénosalyl ». — G. LEMOINE et J. MIEL : Dosage de l'aluminium par l'*o*-oxyquinoléine dans les alliages cuivreux, les produits sidérurgiques et les alliages de nickel. — M. BERTIAUX : Analyse chimique des cupro-plombs. — TOMBAREL Frères : Contribution à l'étude de l'eau de fleurs d'oranger. Réponse à l'étude de M.-A. Maurel. — A. MAUREL : Réponse à la note de la S. A. Tombarel Frères.

Annales de Chimie analytique. 4e Série, T. XXVIII, N° 9, septembre 1946. — Costas-G. MAKRIS : Dosage de l'étain par la chloramine T. — V. SINN : Dosages par le sulfate cérique en présence de bromure. Application à la détermination de l'indice de brome au moyen de ferrocyanure. — M. KAUTZER : Dosages rapides par conductimétrie (étude de la méthode Clément-Duval). — C. LAGNEAU : La technique au service de l'organisation professionnelle. — E. PEYNAUD : Etude des méthodes de dosage des constituants de l'acidité des vins.

Archives des Sciences Physiques et Naturelles. 5e période, vol. XXVIII, mai-juin 1946. — P. BALAVANE : L'olfaction et la gustation, compléments de l'analyse. — M. de SAUSSURE : Recherches de photométrie astronomique faites à la station de Pierre-à-Bot en 1944.

Archives des Sciences Physiques et Naturelles. 5e période, vol. XXVIII, juillet-août .— F. PRUNIER : Quelques observations et expériences nouvelles et leurs conséquences pour les théories de la physique.

L'Industrie Chimique. 33e année, octobre 1946, n° 351. — A. BAOUMAN : Les graisses consistantes et les colloïdes. Méthodes allemandes de production du chlore. — A. D'AUDAN : Les mines de potasse d'Alsace. — A. OURBAK : La potasse d'Alsace dans l'économie française et mondiale. L'usine moderne aux Etats-Unis. — A. ESME : Une nouvelle bentonite italienne.

L'Industrie Chimique. 33e année, novembre 1946, n° 352. — A. BOUTARIC : La durée de vie des diverses individualités chimiques. Le procédé Catarole pour la production de carbures aromatiques à partir de pétrole. Des engrais pour la mer. Préparation du phosphore et de ses dérivés en Allemagne.

Journal de Chimie Physique. T. IXLIII, nos 3-4, mars-avril 1946. — P. SÜE : Remarques sur l'étude par les indicateurs radioactifs de l'équilibre R. $\eta + (\eta+\eta^*) \times \rightleftarrows$ R $(\eta+\eta^*)+MX$. Calcul de l'échange. — R. DAUDEL et Mme A. PULMANS : Diagrammes moléculaires et formules développées. — E. CALVET : Sur la loi de diffusion dans les liquides. — Mlle Y. WORMSER : Théorie des anneaux de Liesegang. — Mlle M. CORDIER : Etude de la solvation dans certains solvants organiques. — M. BACHELET : Méthodes de concentration du protactinium dans ses entraîneurs : titane, zirconium, tantale, en solution fluorhydrique.

Le Journal de Physique et le Radium. Série VIII, t. VII, n° 6, juin 1946. — A. BLANC-LAPIERRE ; et P. LAPOSTOLLE : Fluctuations dans les grandeurs physiques quasi sinusoïdales. — R. MAZÉ : Compteurs à paroi de verre et à cathode externe. — S.-T. TSIEN, M. BACHELET et G. BOUISSIÈRES : Parcours et structure fine des rayons α du protactinium. — F.-H. RAYMOND : Contribution à l'étude de la propagation sur une ligne hétérogène. — M. RISCO : Effet Doppler pour les électrons de recul de l'effet Compton. — G. PETIAU : Sur les équations d'ondes des corpuscules de spin quelconque.

Le Journal de Physique et le Radium. Série VIII, t. VII, n° 7, juillet 1946. — A. BETHELOT : Quelques réalisations d'appareils pour la numération de particules par la

méthode de Geiger-Müller. — T. VOGEL : Vibration d'une plaque métallique dans un champ sonore. — J. YVON : Le coefficient de compressibilité des fluides peut-il être déduit du diagramme de diffusion des rayons X ? — Mme R. HERMAN et L. HERMAN : Spectre de l'azote dans une atmosphère de xénon. — J. BARRIOL : Etude des vibrations du quartz actives dans les spectres de diffusion et d'absorption infrarouge.

Revue d'Optique théorique et instrumentale. T. XXIV, nos 10-12, octobre-décembre 1945. — A. AUBERTIN : Sur un système de franges à peu prés hyperboliques. — P.-M. DUFFIEUX et G. LANSRAUX : Les facteurs de transmission et la lumière diffractée.

Revue d'Optique théorique et instrumentale. T. XXV, nos 9-10, septembre-octobre 1946. — P. BLOTTIAU : Colorimètre trichromatique à visibilité invariable. — M. LAFFINEUR : Comparaison par spectrophotométrie photographique d'un spectre de raies et d'un spectre continu. — L. DEMON : Les pellicules dichroïques au bleu de méthylène,

Revue d'Optique théorique et instrumentale. T. XXV, nos 11-12, novembre-décembre 1946. — M. FRANÇON : Image d'un petit objet rectangulaire parfaitement transparent par la méthode de contracte de phare. — J. RABINOVITCH : Etude critique des erreurs commises en polarimétrie en utilisant des lames de mica nues (II) : Utilisation des compensateurs quart d'onde en mica dans les mesures de biréfringence. — G. PENCIOLELLI : Le contrôle optique des alignements. — F. BLOTTIAU : Spécification des verres colorés adoptés pour la signalisation dans les chemins de fer américains.

3o Sciences Naturelles

Le Naturaliste Canadien. Vol. LXXIII, nos 6-8, juin août 1946. — L.-J. BOULET : Les principaux caractères botaniques et écologiques de nos divers groupes de pâturages. — V.-D. VLADYKOV et G. BEAULIEU : Etudes sur l'esturgeon de la Province de Québec. — H. LECHEVALIER : Les insectes de la neige. — Abbé E. LEPAGE : Les lichens, les mousses et les hépatiques du Québec.

4o Sciences Médicales

Annales Pharmaceutiques Françaises. T. IV, no 1, janvier-février 1946. — J. ROCHE et R. MICHEL : Microdosage de la thyroxine et de la diiodotyrosine dans les protéines thyroïdiennes. — J. RÉGNIER, A.-R. PRÉVOT et Mlle S. LARTIGAUD : Contribution à l'étude de la spaulation des bactéries. Influence de divers sels de potassium sur la sporulation de Welchia perfringens (Veillon et P. Zuber). — L. VELLUZ et M. PESEZ : Réaction de fluorescence pour la recherche de l'ammoniac et des bases volatiles. — L. VELLUZ et M. PESEZ : Microméthode pour la recherche de l'azote dansles molécules organiques. — Mlle S. BAZIN : Méthode de dosage de l'acide phénylpropionique. — Mlle S. BAZIN : Action de différents sel de colorants basiques sur les cellules d'Elsdea et de Chara. — R. PAULAIS : Sur le dosage colorimétrique des esters polynitriques. — R. LECOQ, P. CHAUCHARD, Mme H. MAZOUÉ : Spécificité de l'antagonisme physiologique sucres bases puriques. — P. CHAUCHARD et R. LECOQ : Présentation d'un appareil transportable, marchant sur le secteur et de maniement rapide et simple pour la mesure des chronaxies. — M. MILLAT : La minitrermine, base végétale hypotensive, est-elle identique à la rynchophylline. — J. DELOURME-HOUDÉ : Contribution à l'étude de l'iboga. — A. SOSA et Mme C. SOSA-BOURDOUIL : Sur une mesure rapide du pouvoir oxydant des plantes vis-à-vis de l'acide ascorbique. — P. BLANC : Sur l'emploi d'un réactif chloruro-sulfurique pour la défécation du sang. — L. de SAINT-RAT et Mlle L. CORVAZIER : Dosage des principaux sucres réducteurs naturels par le micro Bertrand. — H. GRIFFON : Erreurs pharmaceutiques récentes. — Mlle M. ALLINNE : La circulation des produits sulfamidés chez l'homme.

Bulletin de l'Académie de Médecine de Roumanie. 10e année, nos 1-3, 1945, t. XVII. — Al. CRAINICEANU : L'action vasculaire de la folliculine dans l'hypertension artérielle de la ménopause. — N. POPA : Nouvelle méthode pour le contrôle de l'audition. L'autospirophonie. — M. POPESCO : Recherches sur la pharmacodynamie des vaisseaux cérébraux. Action de l'adrénaline. Action de l'acétylcholine. — A. STROE, S. BRATIANU et O. AURESCO : Etude sur l'action des extraits rénaux de lapin néphrétique, obtenus par des injections cumulatives de nitrate d'uranium, dans le traitement des néphrites scarlatineuses. — M. POPESCO : Contribution à l'étude de l'action pharmacodynamique de la Dolantine. — A. RADOVICI : Sur une épidémie de lathyrisme. — G. NICHITA, I. PAHOMEANU-MASAROS : Sur la pharmacodynamie du sulfate de magnésium. Action du sulfate de magnésium, en injections, intraveineuses chez le chien. Etude clinique. — A. TEITEL BERNARD : Sur un artifice permettant de mettre en évidence la biréfringence de certaines structures biologiques. — A. TEITEL BERNARD : Sur la biréfringence des noyaux cellulaires déformés. — A. TEITEL BERNARD : Sur la structure des granules neutrophiles des leucocytes. — A. TEITEL BERNARD et N. CAJAL : Sur la structure des corps de Kourloff. — Dan BERCEANU : Compléments aux notes préliminaires sur l'ascomycétothérapie dans la chirurgie aseptique. — M. POPESCU : Contributions à l'étude de l'action pharmacodynamique de la morphine. Action vasculaire. — G. NICHITA et M. STANESCO : Sur la pharmacodynamie du sulfate de magnésium. Action du sulfate de magnésium sur les sécrétions salivaire, biliaire et rénale du chien. — G. NICHITA, I. POPESCO et I. PAHOMEANU-MESARO : Sur la pharmacodynamie du sulfate de magnésium. Action du sulfate de magnésium en injections intraveineuses chez le chien. Etude graphique. — Al. CRAINICIANU : Choc et acétylcholinogénèse ovarienne. Fonction acétylcholinergique de l'hormone folliculaire. — Al. CRAINICEANU : Hypothèse sur la pathogénie de l'hypertension artérielle de la ménopause par insuffisance de la sécrétion folliculaire et par manque de l'acétylcholinogenèse ovarienne. — P. STOENESCO, Vl. MISSIRLIU et C. DAVID : Considérations sur l'éventration diaphragmatique gauche (Etude clinique et radioscopique). — A. ASLAN et Vl. MISSIRLIU : Indice oscillométrique après effort moyen pour déceler une lésion artérielle incipiente. — M. ENACHESCO, P. COMANESCO et Mme M. ZAMFIRESCO : L'élimination rénale de la bilirubine dans les ictères. — M. BALS : Pénicilline et antipénicilline. (Contributions à leur mécanisme d'action). — M. BALS et D.-J. POTOP : Méthode rapide pour le dosage des polypeptides en clinique. (Une modification de la méthode du Dr Nicolicesco). — I. IACOBOVICI I. G. BALTACEANU, A. COMANESCO, G. EUSTATZIU et Mlle VASILESCO : Recherches sur le contenu de la paroi gastrique en vitamine C dans différentes affections de l'estomac. — C.-I. URECHIA et D. DUMA : L'Epilepsie tournante ou giratoire. — Gh. NICULESCU et Marin POPESCO : Contributions à l'étude pharmacodynamique de la Berbérine. — I. POTOP et M. BALS : La polypeptidémie dans le typhus exanthématique. — Henriette et G. NICHITA : Recherches sur le métabolisme basal chez le chien. — Henriette et G. NICHITA : Sur l'action pharmacodynamique du sulfate de magnésium. Action du sulfate de magnésium sur le métabolisme basal du chien. — Henriette et G. NICHITA ; Sur l'action pharmacodynamique du sulfate de magnésium. Etude comparative de l'action du sulfate de magnésium sur le métabolisme basal des chiens par rapport au métabolisme normal et celui modifié par l'anesthésie au chloralose. — C.-I. NICOLAU, Mlle I. RADULESCO et Mme L. BANDU : Hépathothérapie intrasternale dans les anémies pernicieuses. — G. ANDRONOVICI : La fréquence du goître dans les écoles primaires des villes capitales des départements de Moldavie (Roumanie).

Bulletin de l'Académie de Médecine de Roumanie. D. DANIELOPOLU : Rôle de l'acétylcholine et de la sympathine dans l'efficacité de la digitale et de la strophantine. — D. DANIELOPOLU, Al. CRAINICIANU et M. POPESCO : Action double et antagoniste de l'extrait post-hypophysaire sur les vaisseaux. — C.-T. NICOLAU et N. CRISTESCO : Sur l'action acétylcholinergique des antigènes et sur la nature acétylcholinique du choc paraphylactique (anaphylactique). — E. CORNELEAC : Considérations sur deux cas d'angine de poitrine opérés d'après la méthode de suppression du réflexe presseur (Danielopolu). — D. DANIELOPOLU : Choc paraphylactique (anaphylactique) provoqué par un mélange neutre de toxine-antitoxine diphtérique chez le cobaye strophantinisé. — Dan CRIVETZ : Une méthode pour la détermination du titre cholinesthérasique du sérum humain. Ses applications en clinique et en pharmacodynamie. (Note préliminaire.) — E.-C. CRACIUM : La réversibilité du processus cellulaire et physico-chimique de l'ossification. Rôle de l'ostéo-allatocyte. — D. DANIELOPOLU, M. POPESCO et D. CRIVETZ : Influence de pyramidon et de l'acide salicylique sur les facteurs végétatifs naturels. Thérapeutique du rhumatisme et des accidents paraphylactiques. — D. CRIVETZ et Vintila MIHAILESCO : Action empêchante de l'atropine sur la cholinesthérase. — D. CRIVETZ : Action empêchante de la strophantine sur la cholinesthérase « in vitro ». — Horia SLOBOZIANU et I. JOVIN : La micromélie et la dystrophie chondropériostale.

Bulletin de l'Institut Pasteur. T. IXL, IV, no 10, octobre 1946. — Bactéries : Systématique, Identification, Culture, Isolement. — Biologie des Bactéries. — Paludisme. — Lutte contre le paludisme. — Traitement du paludisme. — Sang : hémolyse ; coagulation ; sérum sanguin. — Moustiques : Destruction des moustiques. — Pathologie végétale. — Pénicilline. — Flagelles ; Ciliés.

Bulletin de l'Institut Pasteur. T. IXL, VI, no 11, novembre 1946. — Virus filtrables. Maladies humaines à virus. Hépatite épidémique. — Streptocoques. — Rage. — Toxines ; anatoxines ; antitoxines. — Vaccination par les anatoxines.

N° 8-9 1946

Revue générale des Sciences pures et appliquées

FONDATEUR : L. OLIVIER (1890-1920).
DIRECTEURS : J.-P. LANGLOIS (1910-1923), L. MANGIN (1924-1937), R. ANTONY (1937-1941). J. VILLEY (1942)

Adresser tout ce qui concerne la rédaction à M. le Dr Gaston DOIN, 8, Place de l'Odéon, Paris (VIe)

La reproduction et la traduction des œuvres et des travaux publiés dans la *Revue* sont complètement interdites en France et en pays étrangers y compris la Suède, la Norvège et la Hollande

CHRONIQUE ET CORRESPONDANCE

Bicentenaire de Lamarck

Il y a deux siècles, naissait celui qui devait rendre à jamais vénérable le nom de LAMARCK.

Le Muséum, les Sociétés Zoologique et Botanique viennent de célébrer dignement cet anniversaire, avec deux ans de retard et deux mois et demie d'avance. Peut-être est-il regrettable que la Société Astronomique n'ait pas été conviée à se joindre à eux, en l'honneur du fondateur de la Météorologie.

Né le 1er août 1744, il partit pour la gloire, aux armées, seize ans plus tard, devint officier l'année suivante et, tôt après, sa carrière militaire fut accidentellement terminée. Rechercha-t-il la gloire pacifique ? ou Buffon n'était-il pas seul à connaître sa valeur quand il le vit entrer, en 1779, à l'Académie des Sciences, dans la section de botanique ? C'est seulement trente ans plus tard que Lamarck publia son ouvrage fondamental, par lequel « il fut le premier à rendre l'éminent service d'attirer l'attention sur la probabilité que toute variation dans le monde organique, aussi bien que dans l'inorganique, soit le résultat d'une loi et non d'une intervention miraculeuse ». (Ch. Darwin, Esquisse historique, 1873, p. XIV.)

Bien plus tard encore, les naturalistes s'avisèrent d'étudier cet ouvrage que (on vient de le voir) Darwin tenait pour fondamental.

« On s'est tourné vers Lamarck après que la victoire du transformisme eut été définitive » (Delage et Goldsmith, *Les Théories de l'Evolution*). Il a même fallu réagir vivement pour éviter de voir Lamarck « mobilisé » contre Darwin (Delage, discours à l'inauguration de la statue au Muséum).

Et la gloire est venue ; la prophétie filiale, rapportée par Geoffroy-St-Hilaire et inscrite sur le monument, est à moitié réalisée. Dans les dictionnaires les plus populaires, Lamarck occupe autant de place que Cuvier ou Darwin. La gloire est venue, bien tardivement.

Qu'importe ? Quand on a eu l'estime de Buffon, qu'importe la mésestime d'un Cuvier ou d'un Bonaparte ?

On connaît la scène racontée par Arago, devant qui elle se passa, et rapportée par Flammarion, à qui nous en empruntons le récit :

« Un dimanche matin de l'année 1809, Napoléon « traversait le grand salon des Tuileries, en revenant de la messe ; il passait entre une haie d'offi- « ciers et une haie d'académiciens, lorsqu'un de « ceux-ci, vénérable naturaliste connu par de « belles et importantes découvertes, présenta à « l'empereur un nouveau livre. — « Qu'est-ce que « cela ? lui dit l'homme qui niait la vapeur, c'est « encore un almanach, c'est votre absurde météo- « rologie, cet annuaire qui déshonore vos vieux « jours ! Faites de l'histoire naturelle et je recevrai « vos productions avec plaisir. Ce volume, je ne le « prends que par considération pour vos cheveux « blancs. Tenez ! Et il passa le livre à un aide de « camp.

« Le pauvre savant, qui, à chacune des paroles

« brusques et offensantes de l'empereur, essayait « de dire : « C'est un ouvrage d'histoire naturelle « que je vous présente », eut la faiblesse de fondre « en larmes. »

C'était Lamarck.

L'ouvrage qu'il présentait était la *Philosophie zoologique*.

Et la gloire est venue. Il n'était pas possible qu'elle ne vînt pas.

Sans doute était-il aussi inévitable que ce fût avec le retard que l'on sait. C'est une histoire édifiante, gardée à la postérité par le récit magistral qu'en a fait dans son dernier ouvrage, posthume [1], Ed. PERRIER.

JEAN DELPHY.

P.-S. — On peut rappeler, pour les amateurs d'anniversaires, que cette année est le centenaire exact de la mort de Bory de Saint-Vincent, fervent disciple de Lamarck et que Geoffroy Saint-Hilaire appelait « le premier micrographe et l'un des plus profonds philosophes de l'époque ».

[1] *Lamarck*, Paris, Payot édit, 1925 (MS de 1921).

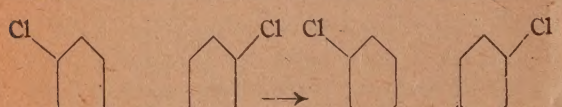
Les emplois du D D T

Le D D T est un corps solide et insoluble dans l'eau ; or, il n'est utilisé que sous forme de préparations que l'on fait dans des usines ; le plus souvent, on se sert de poudres renfermant environ 5 % de D D T ; parfois on a recours au D D T dispersé dans l'eau.

L'emploi du D D T dissous dans des solvants organiques, rencontre certaines objections et ne peut être recommandé que sous certaines réserves. Il ne se dissout pas dans les corps lipiques qui recouvrent les corps des animaux au sang chaud et de certains insectes (p. ex. pucerons). Tous ces animaux sont de ce fait protégés contre l'action de D D T qui leur est inoffensif.

Par contre, le D D T pénètre dans les corps des chenilles, charançons, etc... ; dans de tels cas, il attaque le système nerveux et provoque une excitation nerveuse et un tremblement : le moustique et certaines chenilles dépérissent en 1 heure ; les punaises en quelques heures, les chenilles du bombyx en une journée et les cafards en une semaine.

Même *in vitro*, le D D T est susceptible de dégager H Cl et beaucoup plus énergiquement que n'importe quel autre dérivé du di-phényl-éthane trichloré ; cette réaction se présente ainsi.



D D T — Di-chlor-diphenyl--di-chor-ethylène

Le dégagement de ce H Cl *in statu nascendi* dans les cellules des insectes peut être la cause de l'activité du D D T et ce fait rapproche le D D T des gaz du combat qui furent énumérés précédemment.

Hartzell (Contr. Boys Thomson Inst. XIII, p. 446), décrit la pathologie microscopique de l'action du D D T sur les mouches : les muscles striés rentrent en décomposition ; on observe la dégénérescence des noyaux et des cellules nerveuses ; autour de ces noyaux, apparaissent des vacuoles.

L'emploi du D D T, en pulvérisation dans du pétrole, n'est pas recommandé, car cela pourrait provoquer des intoxications par les voies respiratoires et en ces derniers temps on a noté que le D D T peut être toxique pour l'homme.

Mais si le D D T n'est pas un insecticide impeccable et universel, il peut rendre de très grands services là où on peut l'utiliser.

Le D D T dispersé sur un support très fin (terre d'infusoire) présente un excellent produit antimites. Il ne détruit pas les œufs des mites, mais les larves une fois écloses périssent, et un seul traitement au D D T protège les vêtements et les fourrures pour 4 mois. Peut-être serait-il utile d'incorporer le D D T aux solvants qu'on utilise pour le nettoyage chimique des vêtements.

Les poux et les puces étaient toujours une des plaies qui accompagnaient la guerre ; ces insectes propagent les maladies qui déciment la population affaiblie par les privations de toute sorte.

Durant cette guerre, dès que l'épidémie de typhus se déclara à Naples, les Américains procédèrent à un traitement général de toute la population avec une poudre renfermant 5 % de D D T ; les poux et les puces furent détruits et l'épidémie fut arrêtée.

A l'autre bout du monde, dans le camp pestiféré de Guadalcanal, l'épidémie fut stoppée de même par l'application du D D T.

Les moustiques sont d'autres parasites contre lesquels le D D T est aussi une arme efficace. Ceux qui sont du genre anophèles propagent la malaria ; le plasmodium de la malaria peut se trouver dans notre sang sous trois formes différentes ; une seule peut être détruite par la quinine ; l'athébrine (quinacrine) en peut détruire deux ; mais il reste toujours la troisième, inattaquable par nos médicaments actuels, et qui rend

la malaria incurable. Il est évident que, dans une telle situation, la destruction des Anophèles qui inoculent la malaria présente un problème sanitaire important ; les larves des moustiques vivent dans l'eau et en répandant sur l'eau de l'huile minérale, on cherchait à les asphyxier ; ensuite, on y plaça des Gambusia, petits poissons extrêmement prolifiques et très voraces, qui arrivent à supprimer presque toutes les larves des moustiques.

Les îles du Pacifique étaient des régions bienheureuses où il n'y avait pas de malaria, vu l'absence de moustiques ; mais les bateaux, en transportant leur réserve d'eau potable, introduisirent partout les moustiques et la malaria.

Durant cette guerre, on pouvait voir des avions des U.S.A. survoler les îles et répandre une poussière ; ce n'était pas un gaz de combat, mais une substance agressive tout à fait inoffensive ; une poudre à base de D D T qui supprimait les moustiques et en même temps la malaria.

La région du canal de Panama fit traitée (par avions) avec le D D T ; les moustiques furent détruits dans la proportion de 95-99 % mais, 21 jours après, leur nombre était le même que celui avant le traitement.

Le D D T peut être également utilisé pour protéger les animaux : on débarrasse ainsi les chiens de leurs puces, et le chien ainsi traité se trouve protégé contre la vermine pour plusieurs mois. Après avoir traité le chien, il faut le laisser dehors au moins 3 ou 4 heures, car les puces irritées sautent par terre, d'autres s'accumulent sur le nez du chien qui, dans les indicateurs géographiques des puces, doit être marqué comme un genre de Mont Ararat, où l'on peut aterrir pendant le déluge.

Il n'est pas recommandé d'employer de fortes doses de D D T sur les chats, car ils ont l'habitude de lécher leur peau et peuvent s'intoxiquer, en avalant le D D T.

Le D D T détruit aussi les punaises.

Les vaches en paturage dans un verger traité au D D T se trouvèrent incommodées par le D D T qu'elles absorbèrent avec l'herbe ; leur lait et surtout leur beurre devinrent toxiques et les rats qui ont reçu un tel lait dépérirent.

Récemment un enfant qui avait absorbé du D D T (dissout dans du pétrole) avait décédé ; cet accident avait permis d'établir que la dose légale pour l'homme ne dépasse pas 0,g 15 du D D T par kg.

Sa valeur comme insecticide de grande culture n'est pas encore précisée entièrement ; le nombre des travaux consacrés à cette question aux Etats-Unis est assez imposant, et il est fort probable que ce produit présentera plus d'intérêt qu'on ne le suppose. Mais la valeur technique d'un produit pour la protection des plantes dépend en grande partie de son mode d'application (et évidemment du prix).

Actuellement, nous manquons encore de poudreuses convenables, ce qui complique et entrave l'utilisation du produit.

L'utilisation du D D T en poudre va subir une évolution, tandis que son emploi en dispersion va probablement être abandonné. En effet, il serait ridicule de transporter et de répandre 100 litres d'eau, là où on peut se contenter de 2 kgs de poudre. En outre, la préparation des poudres pour la dispersion dans l'eau est plus coûteuse que la fabrication du produit pour le poudrage.

On préconise actuellement l'application du D D T dans les cas suivants :

1° Contre le doryphore des pommes de terre et le Carpocapse (où le D D T est concurrencé par l'arséniate de calcium beaucoup moins coûteux).

2° Contre les divers charançons, tels que l'anthonome du pommier, où les colorants nitrés paraissent être plus indiqués, et contre l'anthonome du poirier où le D D T n'a pas de concurrents pour le moment. Les deux anthonomes attaquent aussi bien les pommiers que les poiriers. L'anthonome du poirier pique les bourgeons en septembre quand les arbres n'ont pas encore perdu leurs feuilles ; les bourgeons piqués ne s'ouvrent pas au printemps. L'anthonome du pommier apparaît sur les arbres au début du printemps et les boutons attaqués se développent, mais se dessèchent ensuite, rongés à l'intérieur (clous de girofle).

3° Le D D T tue les termites, mais paraît être inefficace contre les fourmis.

Ajoutons que les Américains prétendent que le traitement au moyen du D D T laisse sur les fruits et légumes, un dépôt toxique ; si cela se confirme, on devra faire pour l'emploi du D D T les mêmes réserves que pour les traitements arsenicaux.

Le D D T ne détruit pas :

a) les pucerons (pucerons verts et noirs, lanigera) ; dans ces cas les produits nicotinés continuent à garder leur place d'honneur ;

b) la mouche du cerisier et probablement celle de l'olivier (on continue à manquer de méthode de lutte contre ces parasites) ;

c) les parasites qui s'abritent dans la terre : le ver blanc, le ver gris, ver fil de fer (les cultivateurs restent désarmés contre les invasions de ces parasites) ;

d) l'araignée rouge (dans ce cas il faut utiliser les produits rotenonés ou la nicotine avec les polysulfures) ;

e) les œufs de divers insectes (jusqu'à présent dans ces cas on utilise les émulsions d'huiles avec un principe toxique : nicotine ou colorants nitrés, etc...) peut-être serait-il intéressant d'utiliser le D D T dans de l'huile émulsionnable ;

f) le D D T fut utilisé pour le traitement des forêts ; il détruisit les insectes, mais en même temps il provoqua le dépérissement des oiseaux et des poissons (les produits utilisés actuellement : les arséniates et les colorants nitrés ont le même défaut).

Il résulte de cette énumération que le principal débouché du D D T est son emploi domestique où il va presque complètement supprimer le pyrèthre, produit inoffensif pour l'homme, mais d'une action bien passagère. Le pyrèthre est d'ailleurs beaucoup moins efficace que le D D T.

J. PASTAC.

LA DÉSINTÉGRATION ATOMIQUE [1]

Je tiens à mon tour à remercier l'Union Rationaliste et son président, M. le professeur Langevin, de m'avoir permis de venir ici vous parler d'un sujet d'actualité... on peut dire brûlante. Il s'agit de la désintégration de la matière et plus précisément de la libération de l'énergie d'origine atomique.

C'est une grande émotion qui s'est emparée de chacun lorsque fut diffusée la nouvelle de la destruction de Hiroshima par une bombe atomique lancée par un avion américain. Cette nouvelle sensationnelle fut aussitôt suivie de la déclaration du président Truman annonçant une ère nouvelle pour l'activité humaine, grâce aux inventions et découvertes ayant conduit certes à cette arme terrifiante, mais aussi à la libération, à des fins utiles à l'homme, des immenses réserves d'énergie contenues dans la matière.

Cette déclararion, où d'ailleurs ces découvertes et inventions étaient attribuées presque uniquement aux recherches poursuivies depuis 1940 par des savants américains et anglais, fut suivie de plusieurs autres concluant à la nécessité, pour les Etats-Unis, de maintenir secrets les résultats techniques et aussi, ce qui est beaucoup plus grave, les résultats nouveaux scientifiques concernant la physique nucléaire.

Ces mesures, maintenues même après la capitulation de nos ennemis communs, font qu'il est pratiquement impossible actuellement de visiter un laboratoire américain spécialisé dans ces questions et je dirai aussi d'entretenir les relations, si fécondes entre hommes de science, en dépit de l'amitié qui lie ces savants. On peut penser avec une grande inquiétude au danger du maintien d'une pareille mesure qui risquerait de se généraliser à bien d'autres domaines de la science. Elle aurait certainement pour conséquence le ralentissement sinon l'arrêt de la civilisation.

Il est évident que ces réalisations techniques et scientifiques et les conséquences qu'on peut envisager pour les conditions de vie future des hommes, mettent d'une façon plus éclatante encore les scientifiques en face de leurs responsabilités sociales. Bien des voix autorisées se sont déjà élevées : l'opinion s'émeut et l'on peut espérer que d'ici peu de temps ces mesures seront rapportées et que bientôt les savants pourront de nouveau unir leurs efforts afin de faire profiter l'Humanité des bienfaits de cette nouvelle conquête sur la Nature.

Il ne se passe peut-être pas de jour où dans les conversations, dans la presse, il ne soit question de la bombe atomique. Les articles de presse sont souvent fantaisistes ou tendancieux, comme le remarquait notre président il y a quelques instants. Certains d'entre eux manifestent même un nationalisme des plus dangereux et je crois qu'il y a là une action très néfaste de la presse mondiale.

Cette grande inquiétude qui règne dans le monde est due très probablement au fait que pour la première fois une aussi grande quantité d'hommes de toutes les conditions, de toutes les cultures, ont simultanément eu la vision des conséquences immédiates et futures d'une acquisition nouvelle de la Science ; elle est en effet peut-être plus riche de possibilités que celle de l'électricité.

Je veux interrompre ces considérations générales, nous les reprendrons à la fin de cet exposé. Le moment est venu de vous expliquer le principe de la réalisation et du fonctionnement de la bombe, ainsi que celui des machines, sources d'énergie d'origine atomique.

Je vous prie tout d'abord de m'excuser si l'exposé que je vais vous faire est un peu aride. Je vais m'efforcer d'employer des images qui me semblent correctes et j'examinerai en premier lieu la constitution de la matière.

[1] L'union rationaliste a bien voulu autoriser la *Revue Générale des Sciences* à reproduire ici la Conférence faite sous ses auspices, le 13 novembre 1945, dans le grand amphithéâtre de la Sorbonne, par M. Juliot-Curie, et dont le succès fut tel que beaucoup de ceux qui voulaient l'entendre n'ont pas pu pénétrer, dans la Sorbonne.

LA CONSTITUTION DE LA MATIÈRE

Je vous demande un peu de patience et d'attention grâce à quoi vous pourrez avoir une connaissance assez juste de la constitution de toute matière qui nous entoure.

Nous allons procéder ensemble à l'analyse profonde d'une matière comme l'eau contenue dans cette carafe, par exemple.

Cette eau, ce fluide semble continu à nos sens grossiers. En réalité, il est constitué par un nombre prodigieusement grand de petites particules appelées molécules, lesquelles sont en mouvement continuel. Je m'exprimais ainsi il y a onze ans au cours d'une conférence que j'ai faite à l'Union Rationaliste, sur la constitution de la matière et qui était présidée, comme aujourd'hui, par le professeur Langevin. Ce que je disais à cette époque est encore valable maintenant. On construit toujours, on démolit peu les connaissances acquises dans le passé.

Chaque espèce chimique définie, chaque corps pur — en admettant par exemple que cette eau soit distillée — est composée de molécules de même espèce : eau, molécule d'eau ; sucre, molécule de sucre, etc...

On connaît actuellement environ 200.000 molécules d'espèces différentes. Toutes ces molécules ne sont pas indépendantes les unes des autres. Elles résultent de l'association d'un nombre beaucoup plus restreint d'atomes.

Ces atomes constituent les éléments chimiques que vous connaissez bien, au nombre de 92, qui s'échelonnent depuis l'hydrogène, le plus léger de tous, jusqu'à l'uranium, le plus lourd. Ainsi nous connaissons 200.000 molécules et 92 matériaux de construction.

En réalité, le nombre des combinaisons possibles entre ces 92 matériaux de construction est considérablement plus grand que les 200.000 molécules connues. Il est à espérer que les chimistes pourront encore augmenter ce nombre.

Fixons maintenant notre attention sur les éléments chimiques. Par exemple la molécule d'eau résulte de l'association de l'hydrogène et de l'oxygène dans la proportion de deux atomes d'hydrogène pour un atome d'oxygène.

Examinons l'un de ces atomes et supposons que nous disposions d'un microscope extraordinairement puissant nous permettant de voir la structure des atomes. Nous constaterions que celui-ci est constitué de la façon suivante :

Au centre, une région dans laquelle se trouve condensée, à moins d'un millième près, toute la masse de l'atome, et que l'on appelle le noyau.

Le noyau est chargé d'électricité positive. Autour se trouvent distribués des électrons. La charge totale de ceux-ci — l'électron ayant la charge élémentaire d'électricité négative — est égale à la charge positive du noyau. L'ensemble constitue un atome neutre.

Il me faut maintenant évoquer des images qui vous donneront une idée des dimensions de ces particules. L'atome a une dimension qui est de l'ordre de cent mille fois plus petite que la plus petite cellule visible au microscope éclairé en lumière ordinaire. Le noyau de l'atome a une dimension cent mille fois plus petite encore. J'ai souvent donné l'image suivante dans des conférences sur ce sujet : supposons que le pourtour de l'atome soit représenté par le pourtour de la place de la Concorde, le noyau aurait alors la dimension d'un pépin d'orange placé au centre de cette place !

Ceci montre qu'il y a de grands espaces vides dans la matière. Eu égard aux dimensions des particules qui constituent la matière, ces vides sont comparables aux espaces interplanétaires.

Nous pouvons faire le calcul suivant : rassemblons toutes les particules matérielles, noyaux atomiques et électrons, qui constituent les molécules d'un être humain, sans qu'il y ait de place perdue entre elles ; nous obtiendrons une petite sphère dont le diamètre est de l'ordre de quelques microns, juste visible au microscope. La densité de cette sphère serait prodigieusement grande.

Les particules qui sont à des distances si grandes les unes des autres, eu égard à leurs dimensions, setiennent entre elles par des forces d'inter-action. Le nombre de molécules contenues dans 18 grammes d'eau est extrêmement élevé, il est de l'ordre de : 6.10^{23}. Vous aurez une idée de la grandeur de ce nombre par l'image suivante assez frappante : ce nombre représente un nombre plus grand que le total des grains de blé qui ont pu apparaître sur la terre depuis qu'on y cultive cette céréale.

Vous avez pu constater que nous avons procédé dans notre étude en passant du complexe au plus simple, puisque nous sommes passés de 200.000 molécules d'espèces différentes à 92 éléments chimiques. Nous remarquerons maintenant que les 92 éléments chimiques sont à leur tour construits à l'aide de trois particules élémentaires.

Ces particules sont : le neutron, le proton et l'électron négatif.

Les noyaux sont constitués par des assemblages de protons et de neutrons et, autour, se trouvent les électrons, l'ensemble constituant l'atome.

Je ne définirai pas autrement le neutron que de la manière suivante : c'est la particule élémentaire de matière non chargée d'électricité.

Le proton, dont la masse est légèrement inférieure à celle du neutron, est la particule élémentaire de matière portant une charge d'électricité

positive égale en valeur absolue à celle de l'électron. C'est grâce à la présence des protons dans le noyau que ce dernier est chargé positivement. La masse du proton ou du neutron (qui sont très voisines) est environ 1.800 fois plus grande que la masse de l'électron.

Considérons maintenant les noyaux des différents atomes. Nous constatons qu'un élément chimique donné est constitué par plusieurs atomes, ayant évidemment les mêmes propriétés chimiques : dont les noyaux contiennent tous le même nombre de protons, c'est-à-dire la même charge positive, mais des nombres de neutrons pouvant être différents de une ou de plusieurs unités. Ces atomes sont dits atomes isotopes.

Ainsi dans l'hydrogène ordinaire, extrait par exemple de cette eau par électrolyse, on pourra distinguer deux isotopes : l'hydrogène normal, et l'hydrogène lourd appelé deutérium ; le premier a son noyau formé seulement d'un proton, le second a son noyau composé d'un neutron et d'un proton, donc de masse sensiblement double, tous les deux ayant la même charge et par conséquent les mêmes propriétés chimiques. La combinaison de deux atomes de deutérium ou hydrogène lourd avec un atome d'oxygène forme la molécule d'eau lourde.

Considérons maintenant l'uranium, le dernier élément de la classification de Mendeléev, extrait de divers minerais. Il est composé de 3 isotopes qui contiennent tous 92 protons, mais dont les nombres de neutrons sont respectivement 146, 143, 142. Le nombre total de particules dans les noyaux de l'uranium sera de 238, 235 et 234, suivant l'isotope considéré.

On les désigne brièvement par uranium 238 ou 235 ou 234. Les proportions de ces trois isotopes dans les minerais naturels sont très différents, le plus abondant est U 238, tandis que U 235 est dans la proportion de 7 o/oo.

De même pour l'hydrogène lourd, le deutérium se trouve, dans la proportion de 1/5.000, dans le mélange isotopique présent dans l'eau ordinaire. Nous constatons, en passant en revue tous les noyaux des atomes depuis les plus légers jusqu'aux plus lourds, que, pour les plus légers, les noyaux contiennent en moyenne autant de neutrons que de protons. Il existe un excès de neutrons sur le nombre de protons lorsque les éléments deviennent de plus en plus lourds. Par exemple pour le baryum nous aurons un nombre de protons de 52 avec 82 neutrons, c'est-à-dire 30 neutrons en plus. Pour l'uranium 238, nous aurons, pour 92 protons, 146 neutrons, c'est-à-dire 54 neutrons en plus. Cette propriété des noyaux est importante pour la compréhension de la suite.

Nous allons faire maintenant un peu de chimie. Imaginons que, disposant d'une réserve de protons et de neutrons libres dans deux récipients, nous désirions les faire réagir pour construire des noyaux atomiques, comme nous faisons réagir en chimie ordinaire des atomes d'hydrogène et d'oxygène pour faire de l'eau. J'ai dit imaginons, car l'expérience n'est pas possible ainsi ; en effet, les dimensions des protons et des neutrons sont si petits qu'ils passeraient entre les noyaux constituant les parois d'un récipient comme le ferait de la grenaille de plomb à travers un filet dont les mailles auraient cent mètres de côté !

En réalité, on opère d'une autre façon : on dirige des particules, des protons par exemple, vers des cibles contenant les noyaux à transformer. On produit ainsi des rencontres, rares d'ailleurs.

Imaginons donc quand même que nous ayons mélangé ces protons et ces neutrons. On constatera par exemple qu'un proton et un neutron se rencontrant formeront un noyau d'hydrogène lourd, de même que deux protons et deux neutrons forment un noyau d'hélium. Nous constaterons que la réaction libère une grande quantité d'énergie. Celle-ci provient de la dématérialisation d'une certaine masse des constituants protons et neutrons. Autrement dit, la masse est susceptible de se transformer en énergie de radiation. Nous savons d'ailleurs que, réciproquement, de l'énergie sous forme radiante ou cinétique peut elle-même se transformer en matière.

La relation quantitative entre l'énergie et la masse a été donnée par Einstein et par le professeur Langevin simultanément. Cette relation est très simple : l'énergie libérée par la dématérialisation d'une masse m est égale au produit de cette masse par le carré de la vitesse de la lumière : $e = m V^2$.

Tous les noyaux des atomes correspondant à la combinaison de protons et de neutrons ou de noyaux divers entre eux donnent lieu par conséquent, au moment de leur formation, à la libération d'une énergie considérable qui s'est manifestée sous la forme de rayonnement. Le total de la masse des noyaux réagissant, est supérieure à la masse du noyau formé. C'est le phénomène qui porte le nom de condensation de masse.

Cela signifie que si nous voulions dissocier les noyaux en leurs constituants protons et neutrons, en procédant comme en chimie ordinaire par élévation de température, il faudrait élever cette température, par exemple pour le noyau d'hydrogène lourd, à des centaines de millions de degrés et de l'ordre de dizaines de milliards de degrés pour des noyaux les plus lourds. Les réactions de la chimie ordinaire s'effectuent à des températures qui s'échelonnent depuis quelques degrés jusqu'à un millier de degrés tandis que la chimie nucléaire

correspond à des températures de dizaines de millions de degrés. Vous voyez la disproportion entre les niveaux d'énergie des deux phénomènes : chimie ordinaire ou chimie des atomes pour faire des molécules, et chimie nucléaire ou chimie des noyaux atomiques.

Ceci est important, car les réactions nucléaires vont donner lieu à des rayonnements correspondant à des énergies des millions de fois plus élevées que les énergies mises en jeu dans les phénomènes chimiques.

La plupart des noyaux sont stables. Toutefois, on sait depuis les années 1896-1898, dates de la découverte de la radioactivité par Henri Becquerel et des radio-éléments par Pierre et Marie Curie, que certains noyaux parmi les plus lourds donnent lieu à l'émission de rayonnements matériels. On sait par exemple que le radium émet des corpuscules dits rayons alpha. La particule alpha est constituée par un noyau d'hélium, lequel résulte de la condensation de deux protons et de deux neutrons. Cet ensemble contenu dans le noyau radioactif est expulsé brusquement, spontanément, avec une grande énergie cinétique.

Nous avons là un phénomène de libération spontanée de l'énergie interne puisque ces rayons alpha arrêtés dans un calorimètre sont capables d'en élever la température par freinage. Nous avons en même temps un exemple d'une transmutation spontanée, rêve des alchimistes poursuivi pendant si longtemps.

Le radium se transforme donc spontanément en émettant ce rayon alpha et en laissant en même temps un gaz rare, autre élément chimique, le radon. Cette réaction est exothermique ; elle s'exprime par une réaction dans le genred e celles que vous connaissez en chimie ; mais, au lieu de se produire entre molécules, un élément, le radium, s'y transforme en deux autres éléments, l'hélium et le radon.

Pourquoi les atomes de radium n'émettent-ils pas tout de suite leur hélium ? C'est qu'il y a une barrière d'énergie potentielle qui tend à s'opposer à la sortie des particules chargées contenues dans le noyau. La particule alpha portant deux charges d'électricités positives a une certaine chance de traverser cette barrière grâce à l'énergie cinétique correspondant à la différence de masse entre la somme des masses de radon et d'hélium et la masse de l'atome de radium.

On connaît beaucoup d'autres radioéléments naturels, une quarantaine environ.

Ces phénomènes remarquables et les anticipations auxquelles ils ont donné lieu ont sans doute provoqué une émotion analogue à la nôtre à l'annonce de la bombe atomique. Faisant appel aux connaissances des propriétés des noyaux que nous venons d'envisager, nous pouvons faire l'observation suivante : considérons un noyau d'uranium et supposons qu'il existe un procédé pour le diviser en deux. On peut calculer que l'on récupérera une énergie considérable car la masse de l'uranium est beaucoup plus élevée que la somme des masses des deux fragments. Cette énergie se retrouvera en majeure partie sous forme d'énergie cinétique de projection de ces deux morceaux. Mais au point où nous en sommes de cet exposé, nous ignorons encore le moyen de provoquer cette division.

Ces considérations énergétiques vont nous faire comprendre tout de suite les phénomènes de transmutation.

LA TRANSMUTATION

J'ai parlé de la transmutation naturelle. Peut-on provoquer des transmutations artificielles ? Rutherford, en 1919, eut l'idée géniale de diriger les particules alpha, émises par des substances radioactives naturelles, vers des cibles formées de la matière à transformer, ayant l'espoir que ces particules alpha auront des chances de rencontrer les noyaux des atomes de la cible.

Etant donné les dimensions de ces noyaux et du projectile, on pouvait prévoir que la chance de rencontre est très faible. Effectivement il faudra envoyer un nombre considérable de projectiles, de l'ordre d'un million, pour avoir une chance de rencontre capable de produire la transmutation.

Dans le cas particulier d'une rencontre d'un rayon alpha avec un noyau d'azote, on constate la formation d'un noyau d'oxygène et l'expulsion d'un proton du noyau ; premier exemple de réaction nucléaire provoquée où l'hélium, réagissant sur l'azote, donne de l'oxygène et de l'hydrogène.

Le faible rendement de ces réactions est dû en premier lieu aux dimensions des projectiles. Mais il y a une autre raison : c'est que la particule alpha étant chargée positivement et le noyau aussi, ces charges de même signe se repoussent. Il faudra donc une énergie cinétique supplémentaire pour vaincre les forces de répulsion et permettre le contact intime, le choc.

Cette découverte a une importance considérable. Elle a été suivie d'un très grand nombre de travaux dans tous les laboratoires, à Cambridge en Angleterre, à Paris, en Allemagne, en Autriche. Les chercheurs ont réussi à provoquer un nombre considérable de transmutations de divers types. Il en est un en particulier qui est très important et qui donne, comme projectile expulsé lors du choc de la particule alpha avec un noyau, l'autre constituant du noyau, le neutron.

Par exemple, en irradiant avec des rayons alpha

du béryllium, on constate l'émission de neutrons. C'est cette réaction nucléaire qui a conduit à la découverte du neutron.

Ces neutrons ont été très utiles à leurs tour car ils ont été utilisés comme projectiles transmutants. Ce sont des projectiles de choix, car ils ne sont pas chargés d'électricité et ne sont pas par conséquent gênés par la charge positive du noyau pour pénétrer dans celui-ci.

C'est alors que des techniques nouvelles furent mises en œuvre par les physiciens pour produire des faisceaux intenses de projectiles transmutants de natures diverses. On a réussi à les produire soit par l'utilisation de hauts potentiels, soit par la méthode électromagnétique : le cyclotron de Ernest Lawrence. On a obtenu ainsi des faisceaux très intenses de projectiles protons, deuterons (1), alpha, animés de très grandes vitesses permettant de provoquer de très nombreuses transmutations.

Notre connaissance de ces phénomènes en était à cet état au milieu de 1933. C'est à ce moment que Mme Joliot-Curie et moi-même avons pu montrer que certaines transmutations, au lieu de donner comme résultat de la réaction des noyaux stables existant dans la nature, donnaient lieu à la formation de noyaux radioactifs n'existant pas dans la nature, qui, au cours du temps, se transforment en noyaux stables connu en émettant des rayonnements d'électrons positifs ou négatifs. C'est le phénomène de la radioactivité artificielle.

En irradiant du Bore avec des rayons alpha on le transforme en azote radioactif que nous appelons radioazote, lequel se transforme spontanément au cours du temps en carbone stable. De la même façon, l'aluminium se transforme en radiophosphore qui se transforme en silicium inactif existant dans la nature.

Ces résultats furent l'origine d'un très grand nombre de travaux. Nous avions prévu tout de suite, dans une note publiée en Angleterre, que beaucoup de transmutations provoquées par toutes les particules transmutantes, en particulier les neutrons, permettraient d'obtenir des radio éléments artificiels.

Effectivement, les physiciens ont réussi à produire un très grand nombre d'éléments artificiels dont la vie moyenne s'échelonne d'une fraction de seconde à des dizaines de milliers d'années et dont les propriétés chimiques s'identifient avec les éléments connus depuis les plus légers jusqu'aux plus lourds. On compte aujourd'hui par centaines les radioéléments artificiels.

Les neutrons, comme on devait le prévoir, se sont montrés les projectiles les plus efficaces. Le physicien italien Fermi a réussi de cette manière à créer un grand nombre de radioéléments artificiels.

Mais avant de poursuivre dans cette voie, je dois vous parler encore d'un phénomène très important relatif aux neutrons. Il a été découvert par Fermi. C'est le phénomène suivant :

Lorsqu'on utilise des projectiles chargés d'électricité positive, plus leur vitesse est grande, plus ils ont de chance de provoquer la transmutation, c'est-à-dire de pénétrer dans le noyau-cible chargé positivement. Dans le cas des projectiles neutrons, Fermi a constaté que les chances de rencontre devenaient extrêmement grandes, des centaines de fois plus grandes, lorsque leur vitesse devenait, au contraire, très faible, de l'ordre des vitesses d'agitation thermique des molécules.

C'est une découverte importante, car diminuer la vitesse des neutrons revient à augmenter leur dimension par rapport à celle de la cible, c'est-à-dire à augmenter les chances de provoquer la transmutation, ou, ce qui revient au même, à diminuer la distance que doit parcourir le projectile neutron dans la matière pour provoquer la transmutation.

Comment ralentit-on les neutrons ? Il suffira de leur faire traverser des substances contenant des atomes légers, comme l'hydrogène, le deutérium, le graphite.

Faisons donc rencontrer par exemple un neutron avec un noyau d'hydrogène ou proton. Si le choc est direct, le neutron dont la masse est très voisine de celle du proton reste en panne, s'arrête sur place. Si le choc n'est pas direct, le neutron perdra une fraction de son énergie. A un prochain choc il en perdra encore une fraction. Si l'épaisseur est suffisante, le neutron ayant subi de nombreux chocs acquerra une vitesse de l'ordre de celle des atomes d'hydrogène qui le ralentissent. On dira qu'à ce moment-là les neutrons sont devenus des neutrons thermiques.

On emploie comme substance ralentissante de la paraffine, ou du graphite, ou de l'eau lourde, ou du glucinium. L'eau lourde, substance contenant du deutérium, ralentira plus vite que les substances à atomes lourds comme le graphite.

Si nous voulons utiliser le maximum de neutrons thermiques produits à partir d'une source de neutrons rapides, il est nécessaire que la substance qui ralentit absorbe le moins possible ces neutrons. On constate que l'hydrogène ordinaire absorbe plus les neutrons que l'hydrogène lourd et ce dernier plus que le graphite. Au total, il est préférable, quand on veut utiliser les neutrons thermiques, de prendre comme ralentisseur ou bien l'eau lourde, ou bien le graphite. C'est une conclusion utilisée dans la machine que nous construisons.

(1) Le deuteron est le noyau de l'isotope lourd de l'hydrogène appelé deutérium. Il est composé d'un neutron et d'un proton intimement liés.

Les phénomènes de la radio-activité naturelle ou artificielle, et un grand nombre de transmutations artificielles mettent déjà en évidence la libération de l'énergie contenue dans la matière. Mais les quantités d'énergie libérées sont très faibles et pratiquement inutilisables.

Quatre cents grammes d'uranium se désintégrant en émettant des rayons alpha libèrent au total une énergie équivalente à celle qui est libérée par la combustion de 160 tonnes de charbon. Mais la désintégration pratiquement totale de cet uranium nécessiterait des milliards d'années !

Dans le cas du radium, dont la vie moyenne est beaucoup plus brève que celle de l'uranium (elle est de l'ordre de 2.000 ans), les désintégrations sont plus fréquentes que pour l'uranium — l'énergie libérée correspond à une centaine de calories par gramme et par heure. Ce débit est très faible et étant donné la rareté du radium, l'énergie libérée pratiquement inutilisable.

Les radioéléments artificiels sont produits en quantités tellement faibles, impondérables, que nous arrivons à la même conclusion en ce qui concerne la libération de l'énergie.

Toutefois, l'espoir d'arriver à libérer l'énergie contenue dans la matière n'était pas abandonné. Le célèbre radio-activiste anglais Frédérick Soddy écrivait en 1919, à l'époque où les découvertes sur la radioactivité et la transmutation artificielle étaient déjà d'actualité :

« Ces découvertes ont montré pour la première fois que l'âpre lutte pour la vie, où sont disputés les maigres restes d'énergie naturelle, dont notre race a jusqu'ici vécu, n'est plus le sort unique ou inévitable de l'homme. Rien ne nous interdit de penser qu'un jour viendra où nous saurons capter pour nos propres besoins les sources primaires d'énergie qu'aujourd'hui la Nature garde si jalousement pour l'avenir. La réalisation de ce désir, sans doute, n'est pas proche... »

Il n'a fallu que vingt ans aux chercheurs pour réaliser ce rêve !

Je m'excuse maintenant d'avoir l'audace de citer quelques phrases que j'avais écrites en 1934 et qui ont été rapportées à la fin de ma conférence Nobel en 1935. Je les avais écrites après quelques réflexions sur les propriétés des neutrons.

« Si, tournés vers le passé, nous jetons un regard sur le progrès accompli par la Science à une allure toujours croissante, nous sommes en droit de penser que les chercheurs, brisant ou construisant les atomes à volonté, sauront réaliser des réactions nucléaires en chaînes explosives. Si de telles transmutations arrivent à se propager dans la matière, on peut concevoir l'énorme énergie utilisable qui sera libérée... »

Il y a dans cette citation quelque chose de plus que le souhait qu'elle contient, il y a l'indication de la voie à suivre. Cette voie, c'est la production des réactions nucléaires en chaînes explosives. C'est, effectivement, de cette façon-là qu'a été réalisée la libération à grande échelle de l'énergie atomique.

Mais ce ne sont là que des phrases, elles ne donnaient pas le moyen de réaliser les réactions en chaînes. Il a fallu des travaux nombreux pour y parvenir.

VERS LA BOMBE ATOMIQUE

J'en arrive, après ce préambule, dont je vous prie d'excuser la longueur, mais qui était nécessaire, à l'historique des résultats scientifiques qui ont conduit aux réalisations qui nous préoccupent.

Revenons à l'uranium. Fermi, en irradiant de l'uranium, a pu annoncer la formation de radioéléments qui, par désintégration, formaient des éléments dits transuraniens placés au delà de l'uranium, dernier élément connu de la série des éléments lourds. Ces éléments ont des noyaux contenant 93 94 95, etc... protons, alors que le noyau d'uranium contient 92 protons.

Rapidement, les chimistes ont observé des singularités dans les propriétés chimiques de ces transuraniens. Dès le début de ces travaux chimiques, on s'est rendu compte que l'on se trouvait devant un problème très important à résoudre.

Irène Curie et Savitch, étudiant très soigneusement un de ces radioéléments artificiels, montrèrent qu'il a les propriétés du lanthane. Comme il s'agissait de transuraniens dans l'esprit des auteurs et que ces corps-là n'existent pas dans la nature, ils pensèrent que peut-être dans cette région inconnue, les éléments avaient des propriétés spéciales.

Mais cette expérience a eu l'importance considérable de modifier le point de vue de deux savants allemands qui travaillaient simultanément la question.

Je me souviens, en 1938, lors d'un congrès de l'Union Nationale de Chimie à Rome, avoir rencontré le professeur Hahn, grand savant allemand qui travaillait la chimie des transuraniens et qui s'est d'ailleurs bien comporté pendant la guerre. Je lui fis part des résultats obtenus par Irène Curie et Savitch. Lors de cet entretien, il me fit part de ses doutes quant à l'exactitude des résultats obtenus à Paris.

Mais dès son retour à Berlin, Hahn reprit les expériences. Sa collaboratrice, Lise Meitner, ayant été chassée d'Allemagne par application des mesures raciales, il s'associa alors avec Strassmann. Il trouva dans les transuraniens non seulement un corps ayant des propriétés chimiques s'identifiant avec celles du lanthane, mais un autre ayant

des propriétés chimiques s'identifiant avec celle du baryum.

Pour interpréter ces résultats, il fit l'hypothèse que lorsque le neutron rencontre le noyau d'uranium, celui-ci peut se briser en deux fragments constituant deux atomes radioactifs. Parmi les divers fragments possibles, certains seraient des atomes plus légers de lanthane, d'autres de baryum.

Il faut reconnaître que cette hypothèse a eu une influence considérable sur les physiciens, car c'est à la suite de la lecture du texte de Hahn que ceux-ci ont entrepris des expériences pour prouver, par des méthodes physiques, l'existence du phénomène de bipartion de l'uranium.

Simultanément et indépendamment, cette preuve a été donnée par des méthodes différentes par Frisch au Danemark et moi-même en France. Je n'insisterai pas sur le détail de ces expériences. Elles prouvent d'une façon absolument certaine que lorsqu'un neutron thermique ou rapide pénètre dans le noyau d'uranium, il peut provoquer sa cassure en deux fragments projetés avec des vitesses considérables en sens inverses l'un de l'autre. Le même phénomène a lieu avec le thorium, mais alors seuls les neutrons rapides sont capables de le provoquer.

Dans la note que j'ai publiée à cette occasion aux comptes rendus de l'Académie des Sciences, je signalais que le phénomène devait s'accompagner en même temps de la libération de neutrons. Pourquoi ? Nous avons vu tout à l'heure que le noyau d'uranium possédait un gros excès de neutrons sur le nombre de protons. Les deux morceaux qui se forment doivent avoir, par rapport aux noyaux voisins, un excès anormalement grand de neutrons et il y a des chances pour qu'une partie de ces neutrons en excès s'échappe, l'autre partie disparaissant par radioactivités négatogènes (1) successives. D'autre part, ces expériences montraient que l'action des neutrons thermiques était plus intense que celle des neutrons rapides.

La première preuve expérimentale de l'émission de ces neutrons au moment de la fragmentation du noyau d'uranium a été donnée par moi-même, en collaboration avec deux de mes élèves, Halban et Kowarski.

Trois neutrons sont émis en moyenne à chaque rupture provoquée par un neutron incident.

En même temps, en Amérique, on prouva que c'était l'isotope 235 de l'uranium qui est responsable de la bipartition en grande intensité sous l'action des neutrons thermiques ou rapides. L'U 238, lorsqu'il capture un neutron, donne un isotope qui se transforme en un élément transuranien, le neptunium, lequel se transforme spontanément en un autre élément, le plutonium, par radioactivité négatogène.

Il est important de remarquer que la preuve de l'émission de trois neutrons par bipartition a été donnée pour la première fois en France. Or, c'est ce phénomène qui est à l'origine de la possibilité des réactions nucléaires en chaînes. Les brochures officielles anglaises sur la bombe atomique le reconnaissent d'ailleurs très nettement.

Considérons un projectile neutron pénétrant dans une grande masse d'uranium. Après un certain parcours, il provoquera une rupture d'un noyau d'uranium ; trois neutrons seront émis, projectiles de même nature que le projectile incident.

Si plus d'un de ces neutrons provoque à son tour une nouvelle rupture d'un autre noyau d'uranium avant de quitter la masse de ce métal, on conçoit que le nombre des ruptures augmentera en progression géométrique. Les ruptures se propagent dans toute la masse grâce aux neutrons émis à chacune d'elles. Il s'établit ainsi un processus de réaction nucléaire en chaîne explosive, une véritable épidémie limitée fort heureusement à la masse d'uranium et non à l'entourage. Les énergies libérées lors des ruptures s'ajoutent et donnent au total une énergie considérable à l'échelle humaine. Or, nous avons vu que plus les projectiles neutrons sont lents, plus ils ont de chances de provoquer les ruptures des noyaux d'uranium 235. En vue de rendre la masse d'uranium nécessaire la plus faible possible, et il s'agit encore de nombreuses tonnes, on ralentira les neutrons, agents de propagation des ruptures, en introduisant dans la masse des blocs de substances constituée d'atomes légers contre lesquels les neutrons perdent leur vitesse en étant capturés le moins possible. En définitive, une grande masse d'uranium-métal d'au moins une dizaine de tonnes dans laquelle sont convenablement disposés des blocs ou un liquide ralentisseur (graphite ou eau lourde), constitue un dispositif tel qu'un premier neutron s'y arrêtant et provoquant une première rupture déclenche la réaction explosive.

L'équipe française de chercheurs imagina le principe de freinage permettant d'arrêter le développement des réactions avant que la température de l'ensemble ne devienne excessive. Il suffit d'introduire périodiquement dans la machine des lames de matière absorbant fortement les neutrons. On évacue d'une façon continue la chaleur dégagée par la multitude des ruptures (chaleur due en majeure partie au freinage des deux morceaux de rupture de chaque noyau d'uranium, morceaux lancés, comme nous l'avons vu, avec de grandes vitesses).

Nos premières déterminations des grandeurs

(1) Emissions d'électrons.

physiques intervenant dans ces phénomènes nous avaient permis de définir comme ci-dessus les principes d'une machine thermique à uranium et même d'un puissant explosif. En ce qui concerne la machine thermique, il fallait, pour la réaliser, préciser certaines données et calculs.

C'est ce que nous avons entrepris en collaboration avec M. le professeur Francis Perrin qui a calculé, avec les données de l'époque (1939), les conditions de masse critique, c'est-à-dire la masse la plus petite permettant de réaliser la propagation des ruptures en progression géométrique divergente.

Nous avons pu montrer, expérimentalement, qu'il n'était pas favorable de mélanger uniformément le ralentisseur et l'oxyde d'uranium, mais qu'il était préférable de distribuer, sous forme de réseaux réguliers et discontinus, le ralentisseur et l'uranium.

Des matériaux précieux accumulés avant la guerre et pendant la guerre, à notre demande, grâce à M. Dautry, alors ministre de l'Armement, permirent de construire des éléments de machines à uranium. En particulier les premières mesures de l'efficacité de l'eau lourde comme ralentisseur nous donnèrent la certitude de la possibilité du fonctionnement pratique. Nous prîmes des brevets qui furent donnés au Centre National de la Recherche Scientifique, établissement d'Etat.

Dès l'ouverture des hostilités en 1939, tous nos travaux furent faits en secret. C'est peu avant juin 1940 que M. Dautry fit entreprendre la mission difficile et dangereuse d'amener en France le stock mondial d'eau lourde existant en Norvège. Cette opération fut facilitée grâce à l'aide très compréhensive du directeur de l'usine norvégienne, et à l'audace et l'intelligence des officiers français chargés de cette mission.

Lors de l'effondrement militaire, Halban et Kowarski, d'accord avec moi, quittaient la France, munis d'ordres de mission, pour se rendre en Angleterre. Je leur confiais les documents et le stock d'eau lourde dont j'ai encore la responsabilité. C'est à l'aide de ce produit que les expériences, les réalisations, ont pu être poursuivies d'abord en Angleterre, puis au Canada par Halban et Kowarski, auxquels s'étaient associés leurs camarades du Collège de France, l'Italien Pontecorvo et de nombreux savants anglais. Par la suite, d'éminents savants français, dont le professeur Pierre Auger, le professeur Guéron, Goldschmidt se sont joints à l'équipe précédente et ont apporté une grande contribution aux recherches poursuivies dans ce pays.

J'en arrive à l'effort américain... effort gigantesque ! Deux milliards de dollars, c'est-à-dire cent milliards et probablement plus de nos francs, ont été dépensés pour les réalisations ; 150.000 ouvriers techniciens ont travaillé dans les deux principales stations industrielles. Le rapport officiel américain rédigé par Henry Smyth donne des détails intéressant sur l'ampleur des réalisations. La station de Hanford occupe 50.000 hectares ou 500 km2 dans une zone contrôlée de 250.000 hectares ou 2.500 km2 et 60.000 personnes y travaillent.

Quand un pays dispose de pareils moyens, il arrive vite à un résultat. Une autre station de recherches et de réalisation a été installée à Clinton ; je n'en connais pas les détails, mais cette station est certainement d'une importance égale à celle dont je viens de vous parler.

Les efforts se sont poursuivis en vue de construire la bombe car le pays était en guerre. La voie la plus certaine était d'isoler l'isotope de masse 235 de l'uranium.

D'une façon générale, la séparation des isotopes est un problème difficile. Les Américains ont réussi et il faut admirer l'effort et l'intelligence qu'ont déployés les techniciens éminents qui se sont mis au travail dans ce domaine. Ils ont réussi à séparer des quantités massives d'U 235, en particulier par la voie du spectrographe de masse ; en déviant, par un champ magnétique et un champ électrique, des ions de masses différentes. Ils ont pu préparer ainsi des kilos d'U 235 et ont pu construire tout de suite une bombe.

Je ne suis pas sûr que la bombe employée par les Américains soit comme celle dont je vais vous décrire le principe, mais elle ne doit pas en être éloignée :

Considérons une masse d'U 235 de forme sphérique susceptible d'exploser sous l'action de neutrons rapides. Divisons cette masse en deux hémisphères ; chacun d'eux ne réalise pas les conditions de masse critique qui permettent la propagation des ruptures. Dans un tube cylindrique, on placera un hémisphère d'U 235, mettons de 30 kilos, à chaque extrémité du tube. (Quand je dis 30 kilos, j'énonce là un nombre qui est pour nous un nombre astronomique car nous sommes habitués à des millionnièmes de grammes.)

Un des hémisphères peut glisser rapidement dans le tube vers l'autre hémisphère fixe. Une source de neutrons rapides émet continuellement des neutrons sur la face plane de l'hémisphère fixe : cette source sera constituée par exemple par quelques curies de polonium, dont les rayons alpha agissent sur du glucinium.

Nous avons donc dans notre tube un hémisphère mobile et un hémisphère immobile dont la face plane est continuellement frappée par des neutrons. Une charge explosive placée à l'arrière de l'hémisphère mobile permet à un moment donné de pro-

jeter celui-ci avec une grande vitesse sur l'hémisphère fixe. Au moment où les deux hémisphères se trouveront réunis, les conditions seront remplies qui permettent aux réactions explosives en chaîne de se développer. Il se produira en un temps très court une brusque et prodigieuse élévation de température provoquée par le freinage des morceaux provenant des ruptures des noyaux d'uranium. Vous aurez une idée de l'explosion qui peut se produire lorsque je vous dirai qu'un kilogramme d'uranium est équivalent à environ 300 tonnes de l'explosif le plus puissant. Or, je vous ai parlé tout à l'heure de deux hémisphères d'environ 30 kilos chacun !

Pour une bombe du genre de celle dont j'indique le schéma en ce moment, l'énergie libérée est équivalente à celle de l'explosion d'une masse de 20.000 tonnes de l'explosif le plus puissant connu actuellement. Et il s'agit encore d'une petite bombe ! Vous avez pu voir les films d'actualité qui ont donné les résultats de l'explosion produite à titre d'expérience à New Mexico. Il n'y a eu d'ailleurs qu'une seule et unique expérience avant l'emploi réel de la bombe sur le Japon. Cette expérience a mis en évidence à l'endroit de l'explosion une immense boule lumineuse qui se dilate rapidement, dont la brillance indique des températures atteignant certainement 100.000 degrés. L'explosion doit créer en conséquence un souffle terriblement chaud et violent qui abat les parois des maisons en même temps que se produit la carbonisation et la fusion aux alentours.

L'explosion de la bombe sur Hiroshima, ville d'environ 300.000 habitants, a produit instantanément 12.000 morts et 144.000 blessés, dont une grande partie mourut à la suite de brûlures. Songez qu'à Osaka, ville de 2.800.000 habitants, il a fallu un total de 1.140 bombardiers opérant en 6 opérations successives pour provoquer 9.000 morts et 22.000 blessés.

Si l'on examine certains effets de la première bombe, on constate que les Japonais qui se trouvaient protégés dans les caves ont été moins éprouvés que le reste de la population. On a parlé par exemple de ces moines missionnaires qui sont sortis indemnes de la catastrophe parce qu'ils s'étaient retirés dans des abris dès qu'ils ont entendu un bruit d'avion. Il n'y avait ce jour-là que trois avions venus pour jeter la fameuse bombe. La plupart des Japonais qui étaient descendus dans des caves à quelques mètres sous terre, et pas dans l'axe de la chute de la bombe, s'en sont tirés. On peut espérer qu'en s'enfouissant et sans avoir besoin d'aller jusqu'à des profondeurs considérables on peut se préserver du souffle brûlant et sortir indemne.

Ceci peut faire penser à des cités futures enfouies sous terre avec circulation d'air conditionné et soleil artificiel animé par des miroirs.

Il est évidemment fort pénible de voir qu'une invention d'une importance aussi grande ait été appliquée tout d'abord pour la guerre. Cela choque et n'a pas manqué de choquer les scientifiques qui ont contribué à ces réalisations. On a dit en revanche que c'était la bombe atomique qui avait eu pour effet d'amener le Japon à capituler.

Si la bombe atomique avait été employée dès le début de la guerre, on peut penser que le Japon aurait pu continuer longtemps encore à se battre.

Mais il ne faut pas oublier que l'armée rouge qui, jusque-là, était restée immobile, s'était mise en mouvement vers les bases japonaises et obtenait de grands succès. Ceux-ci ont dû certainement, aux yeux du commandement japonais, compter au moins autant que la bombe atomique. Seulement pour le Japon, qui désirait capituler tout en sauvant la face, la bombe atomique fut un excellent prétexte.

Laissons de côté cet aspect militaire de la question, aspect déprimant, pour examiner son aspect pacifique.

ASPECT PACIFIQUE DE LA BOMBE ATOMIQUE

Je suis convaincu que la bombe atomique peut servir pour des œuvres de paix. Le feu dont nous parlait tout à l'heure le président, le feu peut détruire mais sert aussi à améliorer nos conditions d'existence. La bombe pourra servir pour le bien-être des hommes comme le feu.

On peut imaginer pour la bombe, comme cela a déjà été fait pour des explosifs ordinaires, des utilisations à des œuvres de construction.

Savez-vous que, pendant les périodes de paix jusqu'à cette guerre, on consommait dans le monde davantage de dynamite, pour ne parler que de cet explosif, que pendant les périodes de guerre ? Il est vrai que les périodes de guerre sont plus courtes que les périodes de paix. Si l'on tient compte de tous les usages pacifiques de la dynamite, comme par exemple son emploi dans les carrières, les mines, pour la construction des barrages hydro-électriques, etc..., on constate effectivement qu'on en consomme davantage pendant les périodes de paix que pendant les périodes de guerre.

On peut espérer que pour la bombe atomique il en sera de même et que son utilisation sera heureuse et profitable, par exemple pour procéder à des transformations de terrains, de sols ou de sous-sols marins ou peut-être aussi pour procéder à des modifications des états de l'atmosphère.

Mais il est une application des phénomènes de rupture des noyaux d'uranium qui ouvre des perspectives profitables aux hommes, c'est celle des machines, source d'énergie d'origine atomique.

Les Américains et les Anglais ont construit de telles machines. Ces machines pour le moment atteignent des puissances de 10.000 à 200.000 kilowatts. Elles sont constituées par des réseaux de ralentisseurs et d'uranium métal pur suivant des dispositifs qui sont parfaitement calculés, calculs auxquels se sont livrés très soigneusement physiciens, théoriciens et techniciens.

Les kilowatts produits par ces machines coûtent très cher, plus cher que ceux qui sont obtenus par les barrages hydrauliques. Mais depuis un an, déjà le prix de revient baisse ; si l'on croit certains renseignements récents, le prix de revient du kilowatt serait voisin de celui qu'on obtiendrait en utilisant l'essence comme source première d'énergie. Il faut espérer que le travail actif et collectif d'un très grand nombre de savants et de techniciens dans le monde entier fera très rapidement baisser ce prix au point de le rendre comparable à celui du kilowatt d'origine hydraulique. Cela serait particulièrement précieux pour les endroits où il n'y a ni chutes d'eau, ni carburant, ni charbon.

Il y a encore un autre aspect de cette machine qui présente une réelle importance. C'est qu'en même temps qu'elle fournit de l'énergie, elle réunit dans son intérieur les fragments de partition de l'uranium qui sont des radioéléments artificiels. Ces fragments radioactifs émettent des rayonnements et libèrent ainsi au cours du temps encore une fraction importante de l'énergie fournie par la machine pendant son fonctionnement. Il se produit donc une accumulation d'énergie libérable sous forme de rayonnements divers.

Il y a là un facteur qui permet de diminuer le prix de revient du kilowatt. Ces radioéléments artificiels pourront être utilisés dans beaucoup de domaines de la technique industrielle. Je suis convaincu que toute une chimie nouvelle va s'élaborer à partir des rayonnements des radioéléments artificiels. La chimie ordinaire s'effectue entre les plus basses températures et quelques milliers de degrés. Grâce aux radioéléments fabriqués dans la machine, on peut espérer créer une chimie qui s'effectuera depuis quelques milliers de degrés jusqu'à des dizaines de milliers de degrés. Certaines substances que l'on pourra ainsi préparer auront probablement des propriétés nouvelles très utiles pour les applications industrielles et qui certainement joueront un rôle important dans les techniques nouvelles.

Enfin, dans les domaines de la biologie et de la médecine, il y aura sans doute de nombreuses applications de ces radioéléments. En sorte que l'on peut bien dire que la désintégration atomique ouvre une ère nouvelle non seulement en raison de l'énergie considérable qu'elle permet de libérer, mais aussi en raison de toutes les applications qui peuvent être faites des nombreux radioéléments artificiels qu'elle permet de préparer en quantité importante.

En ce qui concerne l'aspect militaire des applications de la désintégration atomique, on peut espérer que seront prévus des contrôles de sécurité qui auront pour effet d'éviter que soient utilisés pour des fins malfaisantes l'uranium 235 et l'un des éléments qui se produit dans la machine, le plutonium.

En effet, un des produits qui se forme par la capture de neutrons par l'uranium 238 est l'uranium 239 qui donne successivement, en émettant des électrons, le neptunium et le plutonium.

Cet élément nouveau, le plutonium, de poids atomique 239 et de charge 94, possède la propriété de se fragmenter comme l'uranium 235 sous l'action des neutrons. On peut le séparer chimiquement de l'uranium utilisé dans une machine, après une certaine durée de fonctionnement, et l'employer pour la fabrication d'une bombe ou pour enrichir l'uranium naturel et diminuer l'encombrement des machines sources d'énergie.

Je voudrais, en terminant cet exposé, examiner brièvement quelle est la situation de la France en ce qui concerne l'énergie atomique. Il est indéniable que l'examen historique auquel je viens de procéder très rapidement montre que la France a pris dans ces questions une part considérable. Les découvertes de Becquerel, Pierre et Marie Curie, la découverte du neutron, de la radioactivité artificielle, les résultats obtenus sur le phénomène de la rupture des noyaux d'uranium sont à l'origine des principes qui ont conduit aux réalisations que nous venons d'envisager.

L'historique des découvertes sur la désintégration atomique et ses applications a été objectivement rapporté dans la publication officielle anglaise sur la bombe atomique.

Aux Etats-Unis, sous la signature de H.-D. Smyth, une brochure importante sur l'énergie atomique a été publiée. On y trouve relatées les étapes successives de l'organisation des travaux et des constructions faits en vue de la réalisation des premières bombes atomiques. L'historique des recherches n'a pas le même caractère d'objectivité que celui qui a été rédigé par les Anglais, il y apparaît certaines préoccupations économiques et nationalistes. En particulier, il semble peu raisonnable, après un long historique sur les découvertes générales de la physique nucléaire, de résumer ensuite très brièvement, dans un ordre chronologique souvent renversé, les résultats des recherches qui ont effectivement conduit à la réalisation des réactions nucléaires en chaînes explosives, c'est-à-dire à la

bombe et aux machines. Il est vrai qu'il est indiqué au lecteur (la brochure s'adresse à un large public) de se reporter pour cette partie des recherches à un très bon article, mais extrêmement spécialisé, publié dans une revue scientifique américaine, diffusée uniquement dans quelques laboratoires de physique. Il n'en subsiste pas moins pour le lecteur un juste sentiment d'admiration pour la technique américaine et l'effort gigantesque qui a été accompli. Je suis bien convaincu que la rédaction de l'historique ne reflète pas l'état d'esprit ni de l'auteur, ni des grands savants et techniciens américains, ni de l'opinion publique de ce grand pays dont nous connaissons bien les traditions d'objectivité et de générosité.

Les services officiels français publieront sans doute assez prochainement une brochure dans laquelle figurera la participation de notre pays.

REPRISE DES TRAVAUX EN FRANCE

En ce qui concerne la reprise des travaux en France, la situation est plus favorable qu'on ne pourrait le penser. Il ne s'agit pas pour notre pays, du moins pour le moment, de fabriquer en un temps record un stock impressionnant de bombes, mais de construire une ou deux machines-types, sources déjà puissantes d'énergie et de radioéléments artificiels. Certes ce projet, en apparence modeste, nécessitera un grand effort de la part des savants et techniciens ainsi qu'un effort financier notable. Sa réalisation ne gênera en rien, bien au contraire, celles des projets indispensables à la vie et à la reconstruction du pays. En vue d'éviter les initiatives anarchiques et privées qui trop souvent ne se sont pas souciées des réels intérêts de la nation, le président du Gouvernement provisoire a fait créer le commissariat à l'Energie Atomique dont il sera lui-même le président. Le commissariat aura pour mission de poursuivre les recherches scientifiques et techniques relatives à la production de l'énergie atomique. Il organisera et contrôlera la prospection des gisements des matières premières nécessaires et il réalisera à l'échelle industrielle les dispositifs générateurs d'énergie d'origine atomique. Ses membres, au nombre de six, dont quatre scientifiques, seront appelés à donner toutes les informations nécessaires au Gouvernement en vue des discussions internationales. Lorsque les membres seront désignés par le nouveau Gouvernement, les réalisations commenceront et l'on peut espérer que d'ici deux à trois ans, la France disposera des générateurs d'énergie qui permettront aux techniciens d'apporter leur contribution au développement industriel de ce nouveau domaine. En ce qui concerne le personnel scientifique spécialisé, notre pays bénéficie de la tradition encore bien vivante inaugurée par les grands savants français Henri Becquerel, Pierre et Marie Curie.

Cette situation est fort encourageante à condition toutefois qu'il y ait entente entre les nations capables de travailler ces questions.

La presse nous a fait connaître les conclusions des premiers entretiens de MM. Truman, Attlee et Mackenzie-King. Le secret est maintenu et il n'est nullement question de faire participer la France aux discussions futures ni d'établir une procédure capable de rendre impossible l'utilisation de la bombe atomique à des fins destructives.

La plupart des savants et ingénieurs américains, anglais, d'autres pays encore, ayant contribué comme nous au développement de ce domaine de la science, ne sont pas satisfaits de voir des chefs ou représentants de gouvernements discuter ces questions en secret sans tenir compte, semble-t-il, de leur avis. Les scientifiques sont conscients de leur responsabilité dans cette affaire et admettent de moins en moins d'être mis hors circuit lorsqu'il s'agit de prendre des décisions sur l'utilisation de leurs découvertes et inventions. Ils savent trop la mauvaise utilisation qu'on en a souvent faite. Ils désirent fermement être admis à discuter les questions concernant le contrôle international des applications d'aspect dangereux de certaines découvertes et ils militent de toutes leurs forces contre le maintien du secret, de l'interdiction d'informations mutuelles relatives à la physique nucléaire. Si leur point de vue ne triomphait pas, ce qui est impensable, tous les pays du monde seraient obligés de vivre en perpétuel état de siège et ce serait une course aux armements scientifiques.

Il faut espérer qu'une Commission internationale travaillera au Conseil de Sécurité des Nations Unies. Pour que cet organisme puisse fonctionner efficacement, il ne faut pas qu'il soit composé uniquement d'hommes d'Etat et de diplomates. L'exemple des discussions secrètes entre MM. Truman, Attlee et Mackenzie-King n'est pas favorable. J'espère toutefois qu'avant de se réunir ils ont, les uns et les autres, consulté quelques scientifiques. Je ne puis mieux faire, pour vous donner un aperçu de l'état d'esprit des savants spécialisés dans le domaine qui nous préoccupe, que de vous citer les paroles du professeur anglais Oliphant, qui travailla à la réalisation de la bombe atomique dans l'équipe américaine.

Je cite les observations de M. Oliphant, publiées dans le journal *The Observer* :

« ...Les savants sont baillonnés par la loi sur la sécurité. Le professeur Oliphant, un des experts anglais de la bombe atomique, a déclaré, au cours d'une allocution prononcée à Birmingham, que les savants anglais n'avaient pas le courage de faire

une déclaration sur la bombe, que la raison en était qu'ils sont liés par la loi sur le secret officiel et qu'ils ont peur, s'ils parlent, d'aller en prison. Peut-être me trouverai-je moi-même en prison avant longtemps, a-t-il dit, et je pense que ces choses doivent être dites comme elles ont dû être dites de l'autre côté de l'Atlantique. »

Le professeur Oliphant insistait sur le fait que le secret relatif à la bombe devait être dévoilé. A la demande de X..., si les hommes d'Etat internationaux pouvaient réaliser la complexité du problème..., il répondit : « Je ne pense pas que cette question puisse être traitée au cours d'un entretien secret entre M. Attlee et M. Truman. Cette question est si importante et vitale pour le monde que cela doit être fait ouvertement. La diplomatie secrète doit être rejetée. La force du secret actuellement entre les mains des Alliés représente six mois d'efforts de la part d'un pays industriel. Cela est d'autant moins réjouissant que la petite bombe atomique que nous avons vue à l'œuvre est équivalente à 20.000 tonnes de trinitrotoluène, alors que des bombes plus puissantes pourront détruire la quasi-totalité d'une ville comme New-York, etc... »

Devant pareille menace, il n'y a plus de doute ! Il est nécessaire que nous nous entendions tous, et j'ai le ferme espoir que la France sera appelée à participer aux discussions internationales sur le problème de l'énergie atomique. Je crois que les Américains, qui sont des réalistes, connaissent très bien la valeur des savants spécialisés dans ce domaine en France. Sans vouloir à notre tour être nationalistes et prétentieux, nous pouvons croire que les Américains, en dépit de la brochure de H.-D. Smyth, connaissent la part que nous avons apportée à l'origine de leur réalisation et ils savent que ces mêmes savants, avec les moyens de travail que le pays consent à leur donner, sont capables d'apporter de nouvelles contributions importantes. Ils n'ignorent pas qu'il existe en France un grand courant d'opinion en faveur du développement de la Science. Voilà autant de considérations qui, raisonnablement, doivent amener notre pays à participer aux entretiens internationaux sur l'énergie atomique.

En attendant, les savants et techniciens français se sont mis au travail avec ardeur, conscients de contribuer à la renaissance de leur pays. Ils ont la ferme espérance de participer prochainement, avec les savants des autres pays, au maintien de la paix dans un monde meilleur.

Fr. JOLIOT-CURIE,
Professeur au Collège de France.

LES NOUVEAUX PROBLÈMES DE LA FORMATION MATHÉMATIQUE [1]

Lorsqu'on examine le rôle actuel, et aussi bien, le rôle futur de la Mathématique, par comparaison à son rôle passé, on est avant tout frappé par l'importance sans cesse croissante que le calcul et les spéculations déductives les plus diverses détiennent dans l'activité générale d'un pays. Ce ne sont plus seulement la Mécanique et l'Art de l'ingénieur, l'Optique, l'Electro-magnétisme, la Thermodynamique, la Cristallographie, la Cinétique chimique aux sollicitations desquelles il faut répondre ; il ne suffit pas d'y ajouter les exigences d'ordre statistique émanant de la Physique corpusculaire, de la Balistique, ou d'autres champs toujours plus variés. Il faut encore y adjoindre les demandes des Sciences économiques, dans leur ensemble, et aussi bien des sciences Biologiques : les applications des probabilités y rivalisent avec celles des équations différentielles, ces dernières livrant très bien par exemple le mécanisme du développement simultané de plusieurs espèces vivant ensemble dans un milieu limité : tout le monde connaît aujourd'hui les fluctuations que la présence de requins, dans l'Adriatique, fait subir sur un rythme régulier aux bancs de soles qui la peuplent. Un certain équilibre serait possible, d'après lequel, d'année en année, les naissances d'individus de chaque espèce, compenseraient exactement les morts naturelles et la disparition des soles dévorées par les squales : dans ces conditions, on serait toujours en présence de deux effectifs à peu près constants. Mais un surpeuplement de soles va stimuler les requins en leur fournissant une nourriture plus abondante, il entraîne donc un accroissement du nombre des requins : d'où diminution de l'effectif des soles, puis de celui des requins au profit des soles, et ainsi de suite. Or, c'est bien là ce qui se produit en fait et le problème a pu être mis en nombres, d'une manière très précise et conforme aux résultats d'observation.

Si un tel exemple est spécial, il met en évidence cette tendance toujours plus affirmée à étendre dans toutes les directions les limites du mathématisable. Bien entendu, l'expansion incessante dont nous parlons, et qui est l'un des traits les plus atta-

[1] Voir à ce sujet : Georges TEISSIER. = *Mathématiques et biologie.* Revue générale des Sciences, t. LIII, p. 92-99.

chants de l'Histoire des sciences, ne s'accomplit pas d'une manière régulière. Vers le début du XIX^e siècle, peu après la fondation de l'Ecole normale supérieure et de l'Ecole Polytechnique, on a pu constater un accroissement brusque des travaux français dans le champ des Mathématiques pures et de leurs applications.

Aujourd'hui, nous assistons à un phénomène analogue, mais beaucoup plus intense, dans toutes les parties du monde et spécialement dans les Etats où s'exerce une grosse activité industrielle. Le calcul est sollicité par des techniques de plus en plus nombreuses sous ses formes les plus modernes. Mais quelles sont ces formes ? Au lieu de manier des nombres, pris isolément, le calculateur va combiner certains groupements de nombres au moyen d'opérations d'un nouveau genre. Par exemple, en cherchant à préciser les tensions qui apparaissent au sein d'un corps déformable lorsqu'on le soumet à certains efforts, on a été conduit à définir les *tenseurs*, qui sont des groupements numériques du genre précédent. D'autres groupements, désignés sous le nom de *matrices* forment une base indispensable aux théories corpusculaires : les tableaux employés à leur notation recèlent en eux le secret des fréquences, intensités et polarisations propres aux différentes radiations que les systèmes atomiques vont émettre, sous les modalités les plus variées.

D'ailleurs ces éléments de calcul à structure complexe se présentent aussi bien en hydrodynamique, en élasticité, en électromagnétisme, et dans d'autres branches voisines.

La Mathématique, en ses parties élevées, intervient donc d'une manière de plus en plus marquée pour charpenter certaines zones d'activité qui sont des annexes indispensables de notre vie quotidienne. Si un pays néglige pendant quelques années, de veiller à ce facteur d'équilibre, son économie sera compromise et il sera victime d'un déclassement rapide.

Dans ces conditions, l'esprit de l'enseignement doit évoluer. Un premier préjugé à vaincre c'est l'idée, très répandue, qu'on ne peut accéder à la pratique de certains mécanismes opératoires, d'une grande utilité, sans avoir, selon des rites très conformistes, jalonné la route qui permet de les atteindre par maints considérants intermédiaires. Pour aplanir cet obstacle, toute une pédagogie est à créer. Il est facile d'en concevoir par avance quelques aspects essentiels. On sait qu'il est parfaitement possible de donner une idée juste de la balistique et une bonne technique de l'usage d'un canon à de très humbles soldats. Il y a lieu pareillement, entre les cours des écoles à feu et l'enseignement supérieur actuel, dispensé sous forme *omnibus* de trouver un moyen terme : leçons très intelligibles, parce que très visuelles (la visualisation demandant, certes, toute l'ingéniosité de celui qui professe) ; leçons qui en fin de compte, par de larges appels à l'intuition, atteindraient des équipes étendues (1). Dans ce genre, les buts à rechercher sont des plus divers : inopinément, à l'usage de tel ou tel groupe de techniciens ayant pour commun bagage celui des Mathématiques Générales, par exemple, devra être donné, en un cycle de six à huit conférences, ce qu'exige l'exécution intelligente d'un nouveau genre de calculs, jusqu'alors étranger à ces praticiens. On conçoit, en effet, qu'un laboratoire, même secondé par un mathématicien spécialisé, n'en aura pas moins à solliciter un Institut de Calcul, dûment outillé, pour l'établissement rapide de tel ou tel faisceau de résultats numériques. D'où la nécessité fréquente, pour cet Institut, requis du dehors en vue de tâches variées, d'assurer à ses agents des initiations nouvelles.

Le caractère à la fois accessible et souple demandé à de telles mises au point les rend difficiles. Leur succès dépendra de l'organisation d'un certain enseignement courant : celui-ci ne peut prospérer que donné par des maîtres fortement imprégnés de toutes les branches des Mathématiques supérieures, sans en exclure les parties les plus abstraites. Les changements de front incessants auxquels il vient d'être fait allusion ne se réalisent, en effet, qu'avec l'appui de connaissances extrêmement larges, auxquelles il doit être imposé de former un tout. L'ingénieur, qu'il soit spécialisé dans les constructions métalliques fixes, dans la fabrication du matériel roulant ou dans celle du matériel téléphonique, doit posséder de solides connaissances sur la *Dynamique des vibrations*. Ceux qui, dans ce but, lui apprendront le maniement de la *série de Fourier* ou aussi bien, du *calcul symbolique* (instruments qui dans cette branche de l'activité, sont d'un usage quotidien) ne pourront le faire à l'aise s'ils n'ont étudié avec quelque détail, et dans ses principes, la théorie des fonctions de variables réelles ; ou aussi bien ces passages de fonction à fonction, qui font l'objet de l'Analyse fonctionnelle. Bien souvent, ils n'en saisiront le mécanisme qu'à la faveur de géométrisations hardies : autrement dit, leur aptitude à manier habilement un certain système de relations sera décuplée s'ils ont pu l'interpréter comme l'extension (dans un espace qui au lieu de trois dimensions pourra en comporter un plus grand nombre, voire une infinité) d'un problème de géométrie assez familier.

L'enseignement supérieur devra tenir compte de

(1) Un exemple typique d'un tel enseignement est donné par ces leçons magistrales que Paul MONTEL professait à l'École des Beaux-Arts et qu'on trouve réunies dans son livre : *Statique et Résistance des Matériaux* (Gauthier-Villars, 2^e éd. Paris 1945).

cet état de choses et maintenir dans la formation des purs mathématiciens les parties les plus désintéressées de la Science, même en des périodes où n'apparaît pas l'intérêt concret de ces branches.

Aussi est-ce avec juste raison qu'on essaye maintenant de remédier à l'abandon, presque complet, auquel restèrent vouées, pendant un demi-siècle la théorie des nombres, l'étude des algèbres et celle de la géométrie algébrique. D'autre part, l'étroite liaison entre les progrès physiques et les progrès mathématiques exige des attentions spéciales. Il est regrettable qu'aujourd'hui, les cours de Calcul différentiel et intégral s'adressent, en fait, aux seuls mathématiciens, et ne soient partout doublés de cours parallèles dont la principale préoccupation serait le traitement des problèmes fonctionnels de la Physique, sous leurs aspects les plus diversifiés.

Après ces indications, il est banal de signaler que l'adolescence mathématique appelle aussi une attention nouvelle. Il est temps de lui laisser oublier (sans regret...) la règle de la division et celle de la racine carrée pieusement récitées par tant de générations. La pratique de ces opérations se laisse avantageusement réduire dès la prime jeunesse, au principe des tables, qui marque le premier pas vers l'idée de correspondance et la notion de fonction. Le débutant pourra, très vite, être familiarisé avec l'opération : projection orthogonale d'un segment de droite sur un axe ; muni d'un double décimètre et d'un rapporteur, il dressera une table rudimentaire des valeurs de cette projection, pour un segment égal à l'unité, en fonction de l'angle qu'il fait avec l'axe (pour des valeurs de cinq en cinq degrés, par exemple). De bonne heure, il sera ainsi en mesure de résoudre divers problèmes simples sur les triangles rectangles.

Il va sans dire qu'on pourra sacrifier avec une égale sérénité, la plupart des vieux clichés de l'arithmétique financière et les remplacer avantageusement par des exercices simples de dénombrement, susceptibles de développer l'esprit probabilitaire.

Nous venons de donner quelques indications rapides sur un sujet qui se prêterait à des développements beaucoup plus considérables. Car, en soulevant le voile, nous amenons le lecteur en face de mainte question. Comment devront être agencés les nouveaux programmes ? Comment s'y prendra-t-on pour la formation des hommes, appelés à un rôle décisif, dans les nouvelles voies qui se présentent ?

Toutes ces questions sont à l'étude et on en mesure au mieux les grandes difficultés. On peut espérer les résoudre assez vite, en dépit des complications actuelles et de quelques divergences de vues.

Mais on s'accorde sur l'importance de l'effort que la France doit ici fournir pour tenir son rang dans l'activité mondiale ; et il y a de plus une chose certaine : cet effort est assuré de porter ses fruits : la garantie en est donnée par la brillante équipe de jeunes géomètres et analystes dont nous disposons actuellement. Grâce à elle, il est permis de bien augurer, quant à nos possibilités de répondre au besoin urgent d'effectifs plus nombreux et pour notre équipe de professeurs et pour notre équipe d'ingénieurs, d'ailleurs, à tous les degrés de la hiérarchie.

L'exemple donné par nos jeunes chercheurs est l'un des plus stimulants qui se puisse concevoir. En dehors de leur activité individuelle, ils pratiquent cet esprit d'entr'aide, qui aujourd'hui, est devenu indispensable. Le non-initié se fait difficilement une idée de ce que représente, à l'heure actuelle, la production mathématique mondiale, pendant une année. Dans des réunions bi-mensuelles, à l'Institut Henri Poincaré, l'élite de nos jeunes théoriciens a entrepris de surmonter le retard de la guerre et de se documenter sur les apports de l'étranger, non seulement en tenant à jour la liste des résultats acquis, mais plus encore, en dégageant l'esprit des méthodes employées à les obtenir.

Cette synthèse magnifique verra, au bénéfice de notre prestige national, sa valeur décuplée, à partir du jour où un nouveau périodique, spécialement voué à cette fin, pourra vivre et recueillir la documentation critique ainsi élaborée. Ayant le moyen d'être informé de l'activité extérieure, aucun savant français ne pourra craindre désormais de voir parfois s'éteindre l'écho de ses idées, faute d'avoir accordé, dans le concert universel, leur note d'expression. Bien comprise, la portée d'une telle œuvre dépassera ses buts immédiats, car dans le champ de la Mathématique et de ses applications, tous les rouages sont étroitement solidaires.

J'ai eu, ici même, l'occasion de résumer les discussions récentes relatives à l'unité de la Mathématique. On l'a cru réalisée à différents stades de l'histoire, à dater des origines de la Science grecque. Ce que l'on avait pu réaliser à cette époque nous apparaît surtout comme le résultat de tentatives tendant à unifier les procédés de mesure, et en particulier, à ramener les évaluations d'aires et de volumes à des évaluations de longueurs. Tout cela s'exprimait en nombres, d'après des règles permanentes, et de bonne heure, on comprit l'étroite dépendance qui s'exerce

entre figures et nombres : on crût d'abord l'exprimer en concédant aux entiers un rôle exclusif. La découverte de l'incommensurabilité de la diagonale du carré à son côté produisit alors une première déception de l'esprit unitaire. Elle trouva son apaisement dans les possibilités offertes, par le continu de la ligne droite, à la représentation des nombres réels et ainsi, le fondement de la Mathématique sembla, pour une certaine durée, à l'abri de toute atteinte. Toutefois, cette unité, désirée par l'esprit pour un instrument de coordination dont le génie est unificateur, par essences, allait être remise en question, lorsqu'avec les géométries non euclidiennes apparût la pluralité des systèmes hypothético-déductifs. Mais l'on sait aujourd'hui que, loin d'être séparés, ces édifices sont comme reliés par un réseau de fils souterrains qui, au sein de l'un d'eux, permettrait de faire jaillir, par illumination partielle, l'image de l'un des autres : et en outre, qu'ils ont une communauté de structure permettant au géomètre d'en avoir le maniement global.

Ces remarques brièvement rappelées expliquent la position de ceux, qui en matière d'enseignement, font preuve, au sens traditionnel, mais un peu exclusif, d'esprit unitaire. On peut les en louer, lorsqu'il s'agit de préparer les purs théoriciens. Mais pour les formes nouvelles de l'activité, qui demain, deviendront impérieuses, le problème de la préparation des techniciens devra se résoudre dans un tout autre sens : celui que nous avons fait pressentir au cours de cet article.

G. BOULIGAND,
Professeur à la Faculté des Sciences de Paris,

BIBLIOGRAPHIE

ANALYSES ET INDEX

CRESSON (A.) : **Aristote, sa vie, son œuvre, sa philosophie** : *Un petit in-8° de la collection Philosophes, dirigée par Emile Bréhier*, 136 *pages*. Prix : 42 fr.

Avec les soucis actuels de la philosophie des Sciences, aux prises avec l'insoluble problème du fondement de la Mathématique, quelques penseurs sont de nouveau à l'ordre du jour. C'est le cas pour Aristote, qui avait su mettre à leur juste place des considérations relatives à la modalité du jugement, et peut ainsi, du moins pour quelques-uns, sembler un précurseur des logiques polyvalentes. On en jugera par la lecture du chap. VIII de la **Logique** de Ch. Serrus (Aubier, éditeur).

Pour ceux que préoccupe, dans leurs recherches, la continuité de la pensée, l'ouvrage de M. André Cresson fournira l'initiation la meilleure à l'étude du grand disciple de Platon qui sût résister à l'entraînement des doctrines de son Maître. Il énumère les sources bibliographiques les plus importantes. Il expose en une cinquantaine de pages les traits essentiels d'une philosophie, qui répudie l'explication de la science par la réminiscence et s'applique à préciser les manières dont doit opérer quiconque cherche une démonstration déductive correcte.

Une partie assez notable des **Extraits** qui font suite, rassemble quelques-unes des contributions les plus importantes d'Aristote au problème de la connaissance : (*La Philosophie ; la Substance, première catégorie de l'Etre ; Cause ; Critique de Platon ; il n'y a de science que de l'universel ; de l'induction ; le syllogisme, objet et méthode de la physique*, etc...).

C'est pourquoi, à titre préparatoire, ce livre peut intéresser certains lecteurs de la Revue.

G. Bouligand.

AUBER (L.). — **Atlas des Coléoptères de France.** Fascicule 2. — 1 *vol. in-16*, 83 *pages*, 12 *planches hors-texte, en couleurs. Paris*, 1946, *Boubée éditeur. Prix* : 150 fr.

Dans l'Introduction, l'auteur traite de la chasse aux Coléoptères. La partie systématique de ce second fascicule est consacrée aux Ténébrions, Buprestes, Taupins, Longicornes et Coccinelles. 284 espèces sont figurées sur les planches en couleurs dues à Mlle Boca. La qualité de la présentation et la cadence de parution des divers fascicules de l'Atlas d'Entomologie sont à souligner, au moment de la crise profonde dont souffre l'édition scientifique française.

R. F.

BERTRAND (Ivan) et **LACAPE** (R.-S.). — **Théorie de l'électro-Encéphalogramme. Etats élémentaires.** — G. Doin et Cie, édit., *Paris*, 1943, 159 *p., illustr.*

L'établissement des encéphalogrammes, s'il a apporté des notions entièrement nouvelles et de très grande valeur à la neurologie théorique, est surtout envisagé dans ses possibilités d'applications médicales pratiques, est attendu comme un élément précieux de diagnostic immédiat.

Deux stades sont à distinguer dans la lecture des encéphalogrammes : celui de l'analyse morphologique, celui de l'interprétation physiologique. Le but poursuivi par les partisans de ce moyen d'investigation est clair : obtenir pour la pathologie de l'encéphale et des centres nerveux des indications et des applications aussi fécondes que l'électrocardiogramme en a produites en pathologie cardiaque. Mais alors que l'électro-cardiogramme est simple et de répétition indéfiniment identique, l'électro-encéphalogramme est complexe, toujours en transformation, insaisissable, et, actuellement, au moins, sans correspondance anatomique connue. De cette carence de base scientifique, faut-il conclure à son inefficacité, à sa stérilité diagnostiques, à un manque d'intérêt définitif comme élément d'examen du fonctionnement nerveux dans son ensemble ? Non, certainement. Parce que, en l'occurrence, l'enregistrement est inaccessible à l'analyse directe, il serait peu sage d'affirmer que la méthode est dénuée de valeur.

De la collaboration de L., physicien et auteur de l'interprétation cinématique du tracé et de B., neurologue et anatomo-pathologiste, naît ce livre puissamment original qui n'exige pour sa compréhension que des connaissances mathématiques essentielles. Il représente une excellente contribution à l'étude de la physiologie du système nerveux.

R. Salgues.

BOUTRY (G.-A.), professeur au Conservatoire National des Arts et Métiers. — **Optique instrumentale**, préface de M. Armand de Gramont de l'Académie des Sciences. 1 *vol. in*-8° *de* 359 *pages et de* 412 *figures. Masson éditeur, Paris. Prix broché* : 1.100 fr.

L'ouvrage de M. Boutry destiné en principe à de futurs constructeurs d'instruments d'optique, insiste sur les difficultés d'ordre pratique qu'ils auront à surmonter dans leurs réalisations, mais il ne néglige point pour cela l'aspect théorique des questions traitées. Aussi sera-t-il précieux également pour les physiciens qui pourront y apprendre ce qu'on est en droit d'attendre d'une observation faite avec un instrument déterminé.

L'ouvrage débute par une étude théorique des principes de ce qu'on appelle l'optique géométrique, où l'on trouve l'exposé des conditions du stigmatisme rigoureux, la recherche du stigmatisme approché, celle de l'aplanétisme et de la planéité et la définition de l'instrument d'optique parfait dont tout instrument réel s'écarte par l'existence d'aberrations résiduelles. La deuxième partie du livre traite des systèmes optiques doués de la symétrie de révolution et envisage d'abord, dans l'approximation de Gauss, les propriétés des systèmes centrés en général, de l'association des systèmes centrés et des lentilles ; l'auteur étudie ensuite le rôle des lentilles dans les instruments d'optique ce qui le conduit à envisager deux problèmes essentiels : celui de l'objectif et celui de l'oculaire. La troisième partie est relative aux systèmes qui admettent un plan de symétrie entraînant un déplacement et une déformation des images : prismes, trains de prismes réfracteurs et systèmes cylindriques. Mais l'œil est pour nous le système optique le plus important ; aussi l'auteur consacre-t-il à la vision et à la formation des images en optique instrumentale, la quatrième partie de son traité. On y trouvera une description sommaire de l'œil humain, une étude des diverses amétropies et de leurs corrections, une analyse des qualités dites géométriques des instruments oculaires et de leur pouvoir de résolution et enfin l'application des notions précédentes à la formation des images dans les instruments d'optique. La dernière partie de l'ouvrage est consacrée à un certain nombre de monographies d'instruments d'optique : loupes, oculaires, microscopes, télescopes, instruments photographiques, spectroscopes, spectographes, monochromateurs. Certains des appareils étudiés dans cette monographie ont été combinés par M. Boutry lui-même, mais on sent, à chaque instant, à la lecture du livre, qu'il a une connaissance approfondie de tous ceux qu'il étudie. Après avoir développé une théorie mathématique généralement assez simple de chacun des intruments, il donne très souvent des exemples de calculs concrets qui seront particulièrement utiles au lecteur.

Par l'ensemble de ses qualités et notamment par la clarté de l'exposition, la précision et l'étendue de la documentation, la portée des développements critiques, l'ouvrage ne peut que contribuer à cette renaissance de l'optique instrumentale française qui s'est produite après la guerre de 1914-1918 sous l'impulsion notamment de l'Institut d'optique et qui place les constructeurs français à un rang très honorable parmi les plus habiles réalisateurs du monde entier.

A. BOUTARIC.

DECARY (Raymond) et **CASTEL** (Rémy). — **Migrations intérieures récentes des populations malgaches (Modalités et conséquences des —). Etude publiée par le Gouvernement général de Madagascar.** — in-4° 48 *pages, 7 cartes et graphiques en couleurs. Tananarive* 1941.

Migrations temporaires ou définitives, volontaires ou forcées (anciennement) et les conséquences de ces migrations aux points de vue économique, politique, social sont étudiées dans ce volume qui intéressera tous ceux qui pensent que le facteur humain est prépondérant dans la vie des peuples.

M. R.

DERVICHIAN (D.). — **Colloïdes.** — 1 *vol. in*-8° *de* 84 *p.* Collection « Tables annuelles de constantes et données numériques » (n° 40). *Hermann et Cie, Paris,* 1945.

Tout le monde connaît l'excellente Collection à laquelle appartient ce Travail, digne en tous points d'y prendre place.

On ne saurait mieux le caractériser qu'en empruntant quelques mots à l'Introduction de l'auteur : « Les Chiffres et les courbes rassemblés dans ce fascicule sont loin de mériter la dénomination de *constantes* que laisserait prévoir le titre général de ces Tables. Cela tient à la nature même du sujet... L'ordre suivi, s'il est logique et conforme dans la mesure du possible à certaines habitudes de classement, traduit surtout notre souci de rester pratique... ».

L'ordre général est le suivant : I, Préparations, structure. II, changements de phase et modalités. III, Sorption, solvatation. IV, Propriétés cinétiques et poids moléculaires. V, Propriétés mécaniques. VI, Propriétés électriques. VII, Propriétés optiques. VIII, Perméabilité.

M. R.

DERIBERE (Maurice). — **Les applications pratiques de la luminescence**, deuxième édition. 1 *vol. in-8° de 254 pages avec 51 figures. Dunod éditeur, Paris. Prix broché* : 435 fr.

La méthode d'analyse par fluorescence est entrée aujourd'hui dans la pratique courante et les renseignements qu'elle fournit précisent et complètent parfois très heureusement ce qu'on obtient par d'autres techniques physiques ou chimiques. L'ouvrage de M. Dériberé fait connaître les diverses applications de cette méthode dans les sciences naturelles et un grand nombre d'industries en appelant l'attention sur les précautions qu'il est indispensable de prendre pour obtenir des résultats parfaitement comparables.

La première édition de l'ouvrage parue en 1938 étant épuisée, l'auteur a soigneusement revu son texte en le mettant au courant des progrès réalisés et notamment des applications que les phénomènes de luminescence ont trouvé durant la dernière guerre.

Après avoir rappelé quelques généralités relatives à ces phénomènes et décrit les principales techniques utilisées dans les études de photoluminescence, l'auteur résume un grand nombre de résultats concernant la fluorescence produite par la lumière de Wood sur des substances minérales naturelles ou artificielles, sur des substances organiques, sur des produits pharmaceutiques et photographiques. Un fort intéressant chapitre est consacré aux applications de la fluorescence en physiologie, en biologie et en médecine. La plus grande partie de l'ouvrage relate les indications que l'analyse par fluorescence peut fournir aux techniciens pour l'étude d'un grand nombre de substances : produits chimiques, alimentaires et agricoles, huiles, lubrifiants, asphaltes, carburants, produits divers de droguerie, matières plastiques, caoutchouc, papeterie, produits textiles, extraits tannants et tinctoriaux, parfums, matériaux, produits métallurgiques, verre, vernis et peintures. Les deux derniers chapitres sont relatifs aux applications des produits luminescents à la signalisation, à la décoration, à la publicité et à l'éclairage ; on y trouvera sur cet éclairage par luminescence, si riche de promesses pour l'avenir, les indications les plus précises et les plus récentes. D'une manière générale, l'ouvrage apporte une documentation extrêmement riche à tous ceux qui s'intéressent aux applications de la luminescence et nous sommes certains que cette deuxième édition trouvera auprès des techniciens l'accueil empressé qu'elle mérite.

A. BOUTARIC.

DILLEMANN (G.). — **Contribution à l'étude des hétérosides de quelques espèces du genre Linaria.** *Thèse de Doctorat en pharmacie (Diplôme d'Etat). Paris*, 1946.

En 1909, Bourquelot signalait la présence d'un « glucoside cyanhydrique « dans la Linaire striée (*Linaria striata* D.C.), plante de la famille des Scrofulariacées. Des essais d'isolement furent entrepris à diverses reprises par Hérissey et Aubry, mais restèrent infructueux. Ils permirent néanmoins de constater dans cette Linaire la présence d'autres hétérosides différents de l'hétéroside cyanhydrique et paraissant devoir être rapprochés d'hétérosides isolés antérieurement de la Linaire vulgaire (*Linaria vulgaris* Mill.).

L'auteur a effectué la recherche systématique de l'acide cyanhydrique libéré par action diastasique sur un grand nombre de Linaires indigènes et a pu le caractériser dans la Linaire mineure (*Linaria minor* Desf.) ainsi que dans l'hybride spontané formé par *L. striata* D. C., plante cyanhydrique et *L. vulgaris* Mill, plante non cyanhydrique.

Il a pu obtenir cet hétéroside cyanhydrique à l'état cristallisé en utilisant une méthode d'extraction à l'éther humide, suivant une technique précisée par Hérissey et en collaboration avec ce dernier. Le même hétéroside existe dans les deux espèces de linaires et a été identifié avec l'amygdalonitrile glucoside.

Deux autres hétérosides, de nature flavonique, la pectolinarine et la néolinarine ont, en outre, été isolés de *L. striata*, D.C. et de la Linaire couchée *L. supina* Desf.

L'absence d'hétéroside cyanhydrique dans *L. supina* Desf., *L. spuria* Mill et *L. vulgaris* Mill, c'est-à-dire dans des espèces morphologiquement très voisines de *L. minor* Desf. et *L. striata*, D. C., montre qu'il n'y a aucun rapport entre la présence ou l'absence de cet hétéroside et l'affinité des espèces.

En résumé, importante contribution à l'étude d'un problème fort complexe de phytochimie que M. Dillmann a mené avec beaucoup d'ardeur et qui lui a donné une fructueuse moisson de précieux résultats. Nous sommes heureux d'en féliciter sincèrement et amicalement l'auteur.

E. CATTELAIN.

DIVOIRE (Edmond), professeur à l'Université de Bruxelles. — **Précis de radioélectricité.** 1 *vol. in-8°, 222 pages et 171 figures. Masson et Cie, éditeurs, Paris, éditions Desoer Liège. Prix broché* : 240 fr.

La radioélectricité et les diverses techniques qui s'y rattachent ont pris en science et dans la vie

courante une importance telle qu'aucun esprit cultivé ne peut se désintéresser de leur évolution. C'est principalement pour les étudiants, les ingénieurs, les hommes de science non spécialisés que M. Divoire a écrit son livre. Ils y trouveront un exposé clair, précis et méthodique, des théories et des faits les plus essentiels, débarrassé des considérations d'ordre secondaire et de détails inutiles. De nombreuses applications numériques permettent au lecteur de mieux comprendre la portée des lois énoncées et la signification physique des formules qui les traduisent.

Après une introduction consacrée à un bref historique et à un rappel des lois générales de l'électromagnétisme, l'auteur étudie les propriétés des circuits résonants et des lignes de transmission. Il envisage ensuite successivement : le principe et le fonctionnement des tubes électroniques ; l'émission et la génération des courants de haute fréquence ; la stabilisation de la fréquence, la modulation et son application à la radiodiffusion et à la télévision ; le rayonnement des antennes ; la propagation des ondes ; la réception, la captation, la sélection et la détection des signaux ; le changement de fréquence et la rétroaction ; l'émission et la réception dirigées. L'ouvrage se termine par quelques considérations très pertinentes sur les problèmes présents et futurs de la radioélectricité. « Il n'est pas douteux, écrit l'auteur en terminant, que l'après-guerre verra naître de nouveaux organismes destinés à organiser et à contrôler l'emploi des moyens techniques récemment découverts. Un effort de coordination plus grand qu'auparavant et une entente plus étroite entre les divers usagers s'avèreront indispensables et permettront dans l'avenir, de mettre plus complètement au service de l'humanité le merveilleux outil que la radioélectricité a mis à sa disposition. »

Souhaitons que cet optimisme soit vérifié par les faits et que la radioélectricité dont les progrès ont été si étonnement rapides soient désormais utilisés uniquement pour accroître le bien-être, le patrimoine intellectuel et la culture morale des hommes.

A. Boutaric.

GAGNEBIN (Elie), *Professeur de Géologie à l'Université de Lausanne.* — **Le Transformisme et l'Origine de l'Homme.** — 1 *vol. in*-16° *de* 173 *p. avec* 16 *fig. et XII pl.* Librairie de l'Université. F. Rouge et Cie, *Lausanne*, 1945

« Préface : Nous publions ici, légèrement développé, le texte de deux conférences... (qui) s'adressaient à ce qu'on appelle le « grand public ». Elles ont dû être suivies et le livre doit être lu avec la plus grande attention, même par les « spécialistes » qui, pour spécialistes qu'ils soient, font *tout de même* partie du grand public.

Sujets banaux, questions rebattues. Il n'en est que plus remarquable qu'on les aborde toujours avec le même intérêt, qui devient de plus en plus vif, jusqu'à être passionné, à mesure qu'on se rapproche de **notre** espèce. Ce n'est même pas seulement de l'anthropocentrisme, mais de l'égocentrisme plus ou moins inconscient.

Le Professeur Elie Gagnebin a su, insistant sur la nécessité de ne pas négliger la « dimension » temps, choisissant avec un rare discernement et une compétence incontestable les faits et les idées, donner un nouvel attrait au problème du transformisme et (c'est le même problème envisagé dans un de ses détails) de l'origine de l'Homme.

Jean Delphy.

GAUTHERET (R.-J.), *Maître de conférences à la Faculté des Sciences de Paris.* — **Une voie nouvelle en biologie végétale : la culture des tissus.** — 1 *vol. in*-16 *de* 203 *p., avec* 43 *fig. et XXXII pl. Gallimard*, Paris, 1945.

C'est sous l'influence de ses habitudes didactiques ou par un excès de modestie que l'auteur donne son livre comme un exposé de « biologie végétale ».

C'est par un abus de langage qu'il s'est introduit en France l'habitude de parler de « biologie animale » et de « biologie végétale ». Il est clair que *par définition la* **Biologie** est *générale*. Quand on emploie ce mot dans un sens restrictif, c'est pour désigner ce qu'on appelait naguère encore physiologie.

L'ouvrage de M. Gautheret est une contribution, excellente, à l'étude d'un problème de biologie *générale*, grâce aux données fournies par des recherches de physiologie végétale. Ceci est d'autant plus vrai que, comme le dit l'auteur dans son Introduction, « dans le domaine de la Physiologie, la culture des tissus végétaux permet d'obtenir des résultats très supérieurs à ceux que procure la culture de tissus animaux... Cette particularité a permis d'appliquer la méthode des cultures de tissus à l'étude de certaines questions délicates que pose l'histophysiologie végétale, telles que la nutrition cellulaire, le déterminisme de la prolifération, le mode d'action des phytohormones, la néoformation des bourgeons, la polarité des tissus, etc... »

Ceci dit, l'énumération de ses cinq chapitres suffira à donner une bonne idée de ce livre très bien conçu, très bien composé, très bien illustré : I, historique. II, Les principes de la technique. III, Caractères morphologiques des cultures. IV, leur étude physiologique. V, vues d'avenir (par-

ticulièrement justifiées pour une question qui est en pleine évolution »).

Concluons avec l'auteur que « nous avons le droit de nous tourner avec confiance, vers l'avenir ».

Jean DELPHY.

GUIEYSSE-PELLISSIER (A.), *Prof. Agrégé des Facultés de Médecine.* — **Les appareils respiratoires dans la série animale.** — 1 *vol.* in-8° *de* 248 *p., avec* 172 *fig. Payot, Paris,* 1945. (Prix : 125 fr.).

L'auteur explique, un peu longuement, dans son Introduction, qu'il s'agit d'*appareils* et non d'organes. Nombreux sont en effet les cas où la fonction respiratoire est assurée par des portions d'étendue très variée d'épithélium et le chapitre Ier est consacré aux animaux sans appareil respiratoire défini.

Nous ne pouvons suivre le détail descriptif des neuf autres chapitres, où l'auteur suit à peu près la classification zoologique classique, en donnant aux Vertébrés (les supérieurs) la moitié de la place.

« Pour aucun appareil, dit-il, on ne voit d'aussi grande diversité de forme et surtout de quantité... Il y a là un paradoxe qui nous surprend si l'on admet que les organes d'un animal sont établis en rapport avec ses besoins et que l'équilibre est parfait dans son organisation... Nous avons trop vécu jusqu'ici dans une sorte d'optimisme béat, admirant sans les comprendre les créations de la Nature... »

C'est qu'il y a ici, par anthropocentrisme, divorce entre, la morphologie et la physiologie. La respiration est une fonction cellulaire ; à quoi bon chercher un « appareil » respiratoire, qui ne peut être qu'une fiction ; cette recherche rappelle la recherche obstinée que faisaient, il y a un siècle, certains savants qui voulaient à toute force trouver les « appareils » de l'Homme dans les Protozoaires. Quant à l' « optimisme béat », ce n'est pas une question scientifique, mais philosophico-religieuse.

Le texte de M. Guieysse-Pellissier est accompagné de nombreuses figures fort bien choisies, empruntées aux meilleurs auteurs (Ed. Perrier, Henneguy, Juillet etc.).

Jean DELPHY.

HAYWOOD (F.-W.) et **AAR** (Wood). — **Metallurgical analysis by means of the absorptiometer.** 1 *vol. in-8° de* 128 *pages et* 31 *figures. Adam Hilger, London,* 1944.

L'ouvrage a pour objet de faire connaître les principales applications à l'analyse métallurgique des appareils désignés par l'auteur sous le nom d'absorptiomètres et qui constituent de véritables photomètres photoélectriques. Il est divisé en deux parties : la première consacrée à la description, au fonctionnement et à l'emploi de l'appareil et la seconde aux méthodes d'analyse appliquées aux alliages de fer, de cuivre, d'aluminium, de magnésium. Le livre sera particulièrement apprécié des chimistes de laboratoire qui y trouveront de précieux conseils sur l'emploi des photomètres en analyse chimique.

A. B.

KOLLROS (Louis). — **Cours de Géométrie projective,** professé à l'Ecole Polytechnique fédérale de Zurich et rédigé par L.-P. Sydler. *Un vol. in-8° de* 110 *p.,* 35 *fig. Editions du Griffon (Neuchâtel).* Prix :

Il existe deux traités assez récents de géométrie projective, celui d'Enriques et celui de M. Lucien Godeaux, aujourd'hui accru par la première partie de son cours de géométrie supérieure de la Faculté des Sciences de Liège. Ces livres sont un peu durs d'accès, car ils abordent de plain-pied l'axiomatique et ne craignent pas d'imposer au lecteur l'appareil terminologique édifié dans la seconde moitié du XIXe siècle, en vue de marquer le caractère dualistique de la théorie.

L'ouvrage de M. Kollros est un exposé bref, mais substantiel, que sa typographie étalée rend d'un abord agréable. Il reproduit un cours semestriel, fait aux étudiants de l'Ecole Polytechnique fédérale de Zurich. La terminologie classique n'en est pas absente, mais elle n'apparaît que dans les titres, pour donner sa carrure à une classification dont le bien fondé est manifeste : il suffit d'avoir feuilleté la plaquette pendant une demi-heure pour trouver naturelle sa subdivision en trois chapitres.

Le premier rassemble, sous le nom de **formes de première espèce,** l'étude des *ponctuelles projectives* (géométrie sur une droite), des *faisceaux de droites,* des *propriétés projectives des coniques.* Par la théorie de la polarité et par l'étude des faisceaux de coniques, il atteint les transformations quadratiques et d'autres applications (enveloppe des droites interceptant sur deux coniques données une division harmonique et recherche corrélative, quadriques, cubiques gauches).

Le second chapitre étudie les **formes de seconde espèce,** c'est-à-dire le *plan* comme ensemble de ses points ou de ses droites et la *gerbe* comme ensemble des droites de l'espace issues d'un point ou des plans contenant ce point.

Le dernier chapitre étudie les **formes de troisième espèce,** soit l'ensemble des points de l'espace ou celui de ses plans.

L'espèce indique donc, en chaque cas, le nombre de paramètres dont dépend un élément de l'ensemble étudié. Un élément essentiel commun aux divers cas est le recours aux *collinéations* et aux *groupes* qui en dérivent. Une géométrie est l'étude des propriétés qui restent invariantes par un groupe d'opérations. L'Auteur sépare les géométries qui dérivent respectivement du groupe projectif complexe, du groupe projectif réel, du groupe des affinités, du groupe métrique. A côté des collinéations prennent place les *réciprocités*, qui ne forment pas un groupe, mais se composent deux à deux pour redonner des collinéations : elles assurent par exemple le passage d'une conique à une autre, les points de la première se mutant avec les tangentes de la seconde. La soudure entre les considérations purement géométriques et le point de vue opératoire est ainsi réalisé d'une manière très robuste, qui contribue à la force ascensionnelle de l'exposé. Cela explique l'aisance avec laquelle l'auteur traite des coniques ou des quadriques, qui sont harmoniquement inscrites ou circonscrites, de la représentation plane des quadriques, de la correspondance quadratique point-droite et de la correspondance cubique des points conjugués par rapport à trois quadriques.

Des aperçus sont donnés chemin faisant, soit dans l'ordre historique, soit dans l'ordre épistémologique, pour marquer par exemple la place de la géométrie de Cayley, ou celle de la transformation de Lie, par rapport à la matière de ce cours. Le texte est suivi de nombreux sujets d'exercices et d'une liste d'ouvrages à consulter. On peut être certain, à la suite d'une étude attentive, de la brochure de M. Kollros, d'en tirer un grand profit.

G. Bouligand.

KOPACZEWSKI (Dr W.). — **Pasteur et la Bactériologie.** — Collection « Les Bâtisseurs de la science moderne». *Une brochure de 87 pages, avec un portrait et un fac-similé d'autographe. Rabat,* 1945. (Prix : 300 fr.).

L'auteur prévient dès l'abord son lecteur : « Ecrire une monographie sur Pasteur, une monographie tant soit peu originale, est presque une gageure ». C'est cette gageure qu'il a tenue — et gagnée ! ! Car il a écrit une monographie *très* originale.

Une citation suffira : « Le nom de Pasteur a redonné à la France un tel éclat que peu de ses enfants — peut-être Napoléon — peuvent rivaliser avec lui... ».

L'ordre suivi est chronologique, le plus simple.

Jean Delphy.

LAMY (Maurice). — **Les applications de la génétique à la médecine.** — G. Doin et Cie, édit., *Paris,* 1944, 2e *éd.*, 146 *p., illustr.*

Ouvrage général qui, après l'exposé des principes et définitions, traite successivement de l'hérédité dominante, l'hérédité récessive, l'hérédité liée au sexe, la liaison entre les gènes. Enjambement (« crossing-over »), les allélomorphes multiples (Plyallélie), les effets du gène et leurs variations, les anomalies dans le mécanisme chromosomique, la dimérie. La polymérie, les mutations spontanées et les mutations provoquées, l'hérédité et le milieu, le panorama de la pathologie héréditaire, le médecin et la génétique.

R. Salgues.

LEBRETON (Jean). — **La Cité Naturelle.** (*Recherche d'un urbanisme humain.*) *Editions Paul Dupont à Paris.*

Il n'est pire calamité qui ne puisse être, dans une certaine mesure, bénéficielle, si l'homme a assez de sagesse pour s'appliquer à dégager les enseignements et les possibilités qu'elle comporte.

Nombre d'excellents esprits, à l'exemple de Raoul Dautry, se sont donnés à tâche d'utiliser l'occasion fournie par les reconstructions rendues nécessaires par la guerre dévastatrice, pour envisager dans toute leur ampleur les problèmes posés par cette tâche immense, avec le souci de les résoudre largement, non seulement sur le plan de la technique, mais aussi sur celui de l'humain et du social.

M. Jean Lebreton est un des plus éminents parmi les architectes qui ont proposé des solutions nouvelles et audacieuses aux questions de l'habitat. Son livre montre sa préoccupation soutenue de placer l'homme dans le milieu qui lui convienne et où il ait la possibilité de se développer pleinement.

Il préconise, avec plans à l'appui, de considérer les voies axiales des cités comme des routes urbaines dont il écarte les résidences des hommes, pour les protéger du bruit et de la poussière et les transférer dans des espaces calmes, harmonieux, largement ouverts au soleil et aux horizons de verdure, tandis que sont groupées par ailleurs les zones où les activités spirituelles, morales, civiques, économiques peuvent s'insérer dans un cadre propice.

Des cas-types, comme ceux des villes du Mans et de Caen, forment des exemples concrets dont l'étude constitue une source féconde en enseignements de tous ordres.

Emile Fabrègue.

RESSON (A.). — **Leibniz, Sa vie, son œuvre, sa philosophie.** *Un petit in-8° de la collection Philosophes, dirigée par Emile Bréhier, 155 pages. Prix* : 42 fr.

« Ce qu'il faut, quand on raisonne, c'est avoir ous les yeux quelque chose qui concrétise la pen-ée... L'algèbre est, à cet égard, un instrument de remier ordre... Par elle, les questions les plus ar-lues de la géométrie et de la mécanique s'éclai-ent... Pourquoi donc ne pas essayer, pour tous les ujets qui relèvent du raisonnement pur, la consti-ution d'une algèbre applicable à tout ? Pourquoi ie pas chercher une *caractéristique universelle* ? Elle rendrait les plus grands services et Leibniz l'estime possible. » C'est en ces termes que la nonographie de M. Cresson nous dépeint l'un des spects les plus attachants de la pensée de Leibniz, ui avait vu, sans parvenir en ce sens à une réali-ation satisfaisante, le parti à tirer d'opérations ogiques. Il a donc été précurseur des logisticiens t de toute l'Ecole qui s'applique aujourd'hui à ormaliser les Mathématiques.

Par ailleurs, l'exposé de M. Cresson sur la hilosophie de Leibniz montre le rôle important, ans son activité, d'une doctrine métaphysique, aquelle contribue à l'opposer à Descartes dans ses onceptions relatives à l'espace, au temps, au nouvement.

A ces divers titres, ce nouveau livre est à signa-er ici.

G. Bouligand.

LOUIS (Jean) et **FOUARGE** (Joseph). — **Essences forestières et bois du Congo.** Fasc. 2 et 3. *Publications de l'Institut National pour l'étude agronomique du Congo belge. In-4°, 22 et 38 p., 6 et 4 pl., Bruxelles* 1943 et 1944.

La station de recherches forestières de l'I.N.E.A.C., vient d'entreprendre la publication d'une bien intéressante série de monographies des essences et bois du Congo ; les fascicules 2 et 3 (suivis prochainement du fasc. 1) sont consacrés à la description d'une méliacée, Afrormosia alata et d'une légumineuse Guarea Thompsoni : Caractères botaniques et forestiers ; Caractères du bois. De très beaux dessins au trait, et des planches en couleur représentent respectivement les fleurs et feuilles des arbres et l'aspect du bois ; des photographies montrent les arbres dans la forêt. Les botanistes et les forestiers accueilleront avec un très vif intérêt ces monographies très documentées, rédigées par des spécialistes.

M. R.

NICOLET (M.). — **Introduction à l'étude des relations entre les phénomènes solaires et terrestres : Le Soleil.** — Institut Roy. météor. de Belgique. Miscellanées fasc. XI, 1943, 138 *p.*, 104 *fig. dont XXXIV planches photog.*

« Un examen rétrospectif de nos connaissances « sur le Soleil n'est pas inutile parce qu'il permet « d'apercevoir la variété des données acquises et, « au surplus, laisse deviner l'étendue des progrès « à accomplir. « Telle est la première phase de M. Nicolet.

Le problème des relations entre les phénomènes solaires et les sujets d'observations des géophysiciens et des météorologistes est très complexe.

L'auteur dit justement : « Le Soleil est considéré « comme l'élément moteur de nombreux phéno-« mènes physiques et physiologiques qui s'accom-« plissent à la surface de la Terre. » L'énergie transmise est particulaire et électro-magnétique.

M. Nicolet divise son ouvrage en trois parties : Surface Solaire ; Observation des Couches extérieures ; Problème des relations entre phénomènes solaires et terrestres.

I^re Partie : **Surface Solaire** : 3 chap. (p. 1-65).

Au Chap. I^er, l'observation visuelle et photographique de la Surface soluire, est évoquée le plus fidèlement possible. L'auteur attache la plus grande importance aux résultats numériques lorsqu'il envisage la répartition de l'intensité en fonction de la longueur d'onde (tableau I).

Il passe ensuite à l'étude de la granulation (Cf. la belle photo obtenue à Meudon, planche I) a vec les taches solaires (sombres) et les facules (brillantes). Les travaux récents, tels ceux de P.-C. Keenan (1939) ne font que confirmer ceux de S. Chevalier (1912) (Cf. pl. II). On trouvera des indications précieuses sur les facules, leur brillance, leur intensité et leur périodicité, sur les taches et leur évolution typique, les groupes typiques binaires, leur périodicité avec des tableaux de 1610 à 1940, les courbes caractéristiques de ces taches, leur distribution en latitude. Les hypothèses sur la cause de ces taches sont nombreuses et on ne peut tirer encore de relation sérieuse. L'auteur étudie ensuite les mouvements propres des taches, leur structure, etc...

Au Chap II : *L'observation spectroscopique de la Surface Solaire.*

A. Spectre continu ; B. Spectre d'absorption ; C. Particularités des raies d'absorption (cf. pl. III et IV) ; D. Rotation solaire ; E. Distribution de l'intensité du rayonnement dans les taches ; F. Effet Evershed-Abetti (déplacement des raies présentant un caractère de permanence). G. Champs magnétique des taches.

Chap. III : *L'observation spectroheliographique de l'atmosphère Solaire* (pl. V à XIV).

A. Raies H et K du Calcium ionisé : λλ 3968 et 3933 A.
B. Raies de l'Hydrogène Hα, Hβ, Hγ,
C. Raies métalliques.
D. Détermination de la rotation solaire.
E. Classification magnétique des taches solaires et flocculi.
F. Plages faculaires et activité solaire.

Chap. IV : *Le Chromosphère*, couche qui forme la partie extrême de l'atmosphère solaire, son aspect (pl. XVI à XVIII), son spectre, son état physique *dynamique*.

Chap. V : *L'observation des protubérances* (pl. XIX-XXII).

A. Classification (actives, éruptives, prot. des taches, filaments brisés, boucles, vagues, éjections, tourbillons, prot. quiescentes et coronales...).
B. Les mouvements de protubérances (lois de Pettit).
C. Spectre et distribution des éléments.
D. Masse et support.
E. Etat physique et le problème délicat de la balance automatique entre la gravitation et la pression de radiation, l'inconnue de leur mécanisme de production.
F. Protubérances et taches solaires.
Les résultats statistiques prouvent que le cycle non décennal est un complexe de perturbations qui doivent être étudiées indépendamment.

Chap. VI : *L'observation spectro-hélioscopique et les éruptions Solaires.*

A. Eruptions solaires remarquables observées avant l'emploi du spectrohélioscope (1859-1932).
B. Organisation internationale de l'observation au spectrohélioscope.
C. Description des éruptions.
D. Spectre.
E. Caractères principaux (durée, éclat, relations entre éclats et aires, intensités, mouvements, positions).
F. Relations entre éruptions et taches solaires.
G. Eruptions et protubérances.

Chap. VII : *L'observation de la Couronne Solaire.*

A. Aspect (pl. XXV à XXVII).
B. Rayonnement de la Couronne (isophotes).
C. Polarisation de la Couronne.
D. Spectre continu et Spectre de Fraunhofer qui n'apportent pas, à vrai dire, une idée précise sur la constitution de la couronne.
E. Spectre d'émission (pl. XXVIII) avec ses conséquences géophysiques (ionisation dans l'atmosphère terrestre).
F. Mouvements au sein de la couronne (à rapprocher de ceux de la chromosphère et des protubérances).

Chap. VIII : *L'Action du Soleil sur l'Atmosphère terrestre.*

Actions permanentes et locales. Action sur les yeux, le sang, action photochimique, érythème, chlorosynthèse, météorologie et économie thermique de l'atmosphère, rayonnement solaire et ionisation, action géophysique des éléments étudiés : granulation, facules, taches, chromosphère, éruptions, etc...

Bibliographie : environ 250 références.

L'auteur a su coordonner les faits de manière à les présenter sous l'aspect particulier que requiert une introduction à l'étude des relations entre les phénomènes solaires et terrestres.

Il a fort bien réussi un ouvrage utile à ceux qui s'intéressent à l'Astronomie, à la Géophysique, à la Météorologie, et aussi aux biologistes. Car, si M. Nicolet doute des influences sur les maladies, la politique, la culture, etc..., il peut le dire, mais non avec le parti-pris anti-scientifique qui lui échappe en note p. 6.

Nous en faisons juge le lecteur qui aura sous les yeux, à la suite de la lecture de cet ouvrage, celui des *Influences des perturbations électro-magnétiques du Soleil sur les Epidémies* du Prof. Tchijevsky de l'Académie des Sciences de Leningrad (édit. franç. 1936 Le François, Paris), *Influences Astrales* de l'Abbé Moreux (Doin, édit., Paris, 1943) et notre communication à la *Société de Pathologie comparée* (séance mars 1946), notre ouvrage *Technique Sanitaire Sociale et Physiologie du Travail* (Centre Docum. Unisersitaire, 5, Place de la Sorbonne, Paris).

Les relations entre l'Héliophysique, la Géophysique, la Biophysique et ses conséquences physiologiques, pathologiques, sociologiques, sont indéniables. C'est pourquoi nous recommandons l'ouvrage de M. Nicolet tout particulièrement aux biologistes, médecins, agronomes, vétérinaires, sociologues.

Jean S. de GOLDFIEM.

PRIGGOGINE, Docteur es sciences physiques et **DEFAY**, agrégé de l'Université libre de Bruxelles. — **Thermodynamique chimique.** *Tome I*, **théorèmes fondamentaux, phases gazeuses liquides et solides purs. Introduction à l'étude des systèmes hétérogènes** 1 *vol. in*-8°, 348 *pages et tome II* : **Stabilité et modération des systèmes physico-chimiques, transformation et déplacement**

d'équilibre, les solutions, l'azéotropie et les états indifférents. 1 *vol. in*-8° *de* 430 *pages. Editions Desoer, Liège.*

« S'il me fallait, par une phrase brève, caractéser le présent ouvrage, je dirais qu'il marquera ne date dans l'histoire de la thermodynamique iimique.

Voici pourquoi. Sa méthode est claire : en toute iose partir des principes et toujours pousser la éduction jusqu'à l'application concrète. Son but irect : expliquer les phénomènes de façon à perettre la prédétermination des nombres qui les iesurent. Ses moyens sont logiques : en théorie, ne impeccable rigueur : dans les applications, la lus grande précision. »

Nous ne pouvons que souscrire entièrement aux gnes précédentes par lesquelles débute la préface u'a écrite M. Van den Dungen, Recteur de l'Uniersité libre de Bruxelles pour l'ouvrage de IM. Priggogine et Defay. Il n'est pas douteux que eur thermodynamique chimique comble une laune et constitue une mise au point de premier rdre, enrichie en divers endroits de travaux oriinaux des auteurs, qui rendra les plus grands serices à tous ceux qui désirent acquérir une connaisance précise d'une science aussi belle par la riueur mathématique qu'elle permet dans son xposé, qu'utile par les conséquences qu'en peuvent rer les expérimentateurs et les techniciens.

Parmi les innovations les plus heureuses que omporte l'ouvrage, il convient de noter l'introuction de la fonction d'état attachée à la réaction himique qui a été envisagée dès 1920 par le grand héoricien Belge De Donder sous le nom d'*affinité*. ette fonction a permis pour la première fois à la hermodynamique d'embrasser les phénomènes rréversibles, de beaucoup les plus importants en himie. Dans leur ouvrage les auteurs ont su monrer toute l'importance de cette évaluation précise e l'affinité qui, grâce à eux, entre dès mainteant dans l'enseignement de la chimie théorique vec la place qu'elle mérite.

Nous ne saurions donner une analyse d'un ourage aussi important et en même temps aussi oncis et précis dans son exposition. C'est toute la himie théorique qu'il faudrait passer en revue. Nous ne pouvons que conseiller aux lecteurs d'enreprendre l'étude de l'ouvrage que nous leur signaons, avec la certitude que l'effort que nécessitera ette étude portera sa récompense. Bornons-nous signaler que le premier volume comporte : un appel des théorèmes fondamentaux de la thermoynamique et une étude de la thermodynamique es systèmes homogènes et hétérogènes, à l'exclusion des solutions. Le tome II envisage la stabilité t la modération des systèmes physico-chimiques, les transformations et les déplacements d'équilibre, les solutions, l'azéotropie et les états indifférents. Le tome III, actuellement sous presse, comprendra la cinétique chimique, l'étude des phénomènes de tension superficielle et d'adsorption.

« La physique mathématique, écrivait De Donder, renferme l'image la plus pure que la vue de la Nature puisse faire naître dans l'esprit humain ; cette image présente tous les caractères d'une chose artistique ; elle a de l'unité, elle est vraie et sublime ; cette image est à la Nature physique ce que la musique est aux mille bruits qui remplissent l'air, et c'est ainsi que la physique mathématique est une source intarissable de joies supérieures, qu'elle donne à l'âme un aliment qui le charme et l'élève. C'est ce sentiment de joie supérieures qu'on éprouve en lisant le beau monument élevé par MM. Priggogine et Defay à la thermodynamique chimique.

A. Boutaric.

TWYMAN (F.). **Prism and Lens making.** — 1 *vol. in*-8° *de* 177 *pages avec* 66 *figures. Adam Hilger, London,* 1942.

Ce livre décrit les méthodes qui sont utilisées dans les ateliers de la célèbre firme d'optique Adam Hilger pour la fabrication des prismes et des lentilles de haute qualité. Les renseignements qu'il renferme seront utiles à tous les constructeurs d'optique et intéresseront également les physiciens. Après un bref historique, l'auteur donne quelques indications sur la fabrication des lentilles ordinaires, sur l'usure et le polissage du verre, sur les outils et les matériaux les plus employés. Il aborde ensuite les problèmes que pose la fabrication en série des prismes et des lentilles. Puis il entre dans d'intéressants détails sur le finissage et le centrage des lentilles, la fabrication des prismes et sur les méthodes de contrôle utilisées dans le travail du verre ; il décrit l'interféromètre de Hilger utilisé pour la vérification et la correction des lentilles et des prismes. Les deux derniers chapitres sont consacrés aux lentilles de microscope et à l'exposé des méthodes d'examen des verres d'optique. D'intéressants appendices sont relatifs aux sources de lumière utilisée, à la préparation de surface réfléchissantes et de films anti-réflecteurs, etc...

A. B.

VIAUD (Gaston). — **L'Intelligence.** 1 *vol in*-16 ; *de* 120 *p.*, 19 *fig., Paris* 1946. *Presses Universitaires de France. Prix* :

Cet opuscule substantiel ne manquera pas d'intéresser au plus haut degré les lecteurs du présent recueil et ceux des diverses revues à tendance

unitaire. Il décrit les principales formes de l'intelligence et leur évolution : de l'animal à l'homme adulte et civilisé, en passant par l'enfant et le primitif ou encore de l'*instinct* à l'*intelligence logique et rationnelle* en passant par divers types d'*intelligence pratique*.

L'Auteur se réclame de la psychologie et s'applique à caractériser les formes de pensée ou d'action qu'on nomme *intelligentes* et à en découvrir les lois, plutôt qu'à définir la nature de l'intelligence et à en fixer les rapports avec la vie et la matière. Ses investigations psychologiques l'amènent cependant à des conséquences philosophiques relatives à l'évolution de l'intelligence : sa continuité, quand on regarde les grandes lignes, s'explique par les variations très lentes des conditions de l'action ; sa discontinuité, lorsqu'on interchange les formes, tient aux caractères nouveaux qui surgissent alors : nouveauté de la physique naïve de l'enfant ou de l'artisan en regard de la compréhension frustre du chimpanzé ; extrême diversité des conditions de la pensée.

Les deux scissions les plus nettes séparent l'intelligence animale des réactions instinctives, et la pensée conceptuelle de l'intelligence pratique.

Un chapitre attirera spécialement les mathématiciens, celui qui traite de la pensée logique et rationnelle. J'approuve l'Auteur de l'avoir couronné par une section relative à *la résolution méthodique des problèmes*. Comme j'ai eu l'occasion de l'indiquer dans ce recueil, la part de l'*élément problème* dans l'élaboration de la Mathématique est considérable (1) : on s'est évidemment préoccupé de construire des triangles avant d'en établir les cas d'égalité et l'échec subi à la donnée des trois angles menait infailliblement aux parallèles, c'est-à-dire, après une phase analytique, à la découverte des matériaux exigés par la construction synthétique du début de la géométrie. Les exemples d'analyse donnés par l'Auteur sont très personnels. Et l'on peut en dire autant de sa définition finale de la Logique : l'ensemble des règles qu'on peut tirer de l'étude des opérations spontanées de la pensée pour porter ces opérations à leur maximum d'efficacité.

G. BOULIGAND.

(1) Cf La Mathématique, science des problèmes. *Rev. gén. des Sc.* t. LIII, n° 5.

VINCENT (Jean). — **Les dommages de guerr et la Reconstruction.** (*Imprimerie spéciale d l'Edition.*)

Si les problèmes posés par la reconstruction d nos villes et de nos campagnes dévastées ont rénov et élargi nos conceptions relatives à l'art de bâti ils ont aussi nécessité l'élaboration de textes adm nistratifs si nombreux qu'un guide judicieux es indispensable pour faire connaître leurs droits e leurs devoirs à tous ceux qui participent à cett œuvre immense, et d'une portée humaine incal culable.

Chef du Bureau du Cabinet au Ministère de l Reconstruction et de l'Urbanisme, M. Jean Vin cent était particulièrement qualifié pour groupe coordonner et expliciter tous les textes adminis tratifs promulgués par l'Administration dont i fait partie.

Son ouvrage magistral constitue la documenta tion la plus complète et la plus claire qu'on puiss souhaiter pour coopérer au mieux au grand effor de renaissance qui s'impose à notre pays. Il group non seulement tous les textes spéciaux nés de innombrables problèmes qui se posent, mais auss ceux qui, avant la grande catastrophe, avaien déjà organisé ou modernisé l'activité des artisan de la construction. Emile FABRÈGUE.

WRIGHT (W.-D.). — **The measurement o colour.** 1 *vol. in*-8° *de* 223 *pages avec* 65 *figures Adam Hilger, London,* 1944.

L'auteur expose les principes sur lesquels re pose la mesure des couleurs par la méthode trichro matique et décrit les appareils mis au point pa les établissements Hilger pour l'application d cette méthode. L'ouvrage débute par quelque généralités sur l'émission, l'absorption, la réflexio des radiations comprises dans le spectre visibl et leur perception par l'œil. L'auteur expose en suite le principe de la mesure des couleurs par l méthode trichromatique et décrit un certai nombre de colorimètres susceptibles d'être utilisé pour cette mesure. Puis il étudie la spectrométri envisagée principalement en vue de son applica tion aux déterminations colorimétriques. Il entr dans quelques indications sur l'obtention et l'em ploi d'atlas de couleur et termine par une brèv revue des principales applications de la colori métrie. A. B.

Vaccins bactériens. — Chimiothérapie. Sulfamidés. — Arsenicaux.

L'Homœopathie Française. N° 9, novembre 1946. — Dr L. VANNIER : Homœopathie, médecine humaine. — Dr R. PORAK : Rythme humain et métiers. — D. CASTUEIL : Plomb tétra-éthyle.

Journal de Radiologie et d'Electrologie. T. XXVII, nos 9-10, 1946. — P. PORCHER : L'hyperkinésie gastrique provoquée. Technique nouvelle de l'exploration complémentaire de l'estomac et du bulbe duodénal. — R. COLIEZ et R. HICKEL : Les calculs biliaires « flottant entre deux eaux » (Utilité de la position debout et de la compression dosée). — L. LAMY et L. WEISSMAN : Tibia vara. — LE GÉNISSEL et R. SARROUY : Les lésions du squelette du pied par éclatement de mine « antipersonnel ». — R. MATHEY-CORNAT et PELLEGUINO : Sur l'exploration radiologique et le diagnostic des fractures du larynx. — F. LEPENNETIER, G. MORIN, R. GRAIN et SIGUIER : Etude radiologique d'une tumeur bénigne du bulbe duodénal. — J. JOVIN et S. FAUR : Considérations sur la chondromatose articulaire. — J. DISSEZ et GILLOT : Un cas intéressant d'éventration diaphragmatique gauche. — A. SOBEL et P. SOBEL : A propos d'un cas d'imperforation congénitale de l'œsophage. — F. LEPENNETIER et G. MORIN : Le diagnostic radiologique d'une monstruosité fœtale : fœtus anencéphale.

Paris-Médical. N° 36, 7 sept. 1946. — Th. BONDOUY : Les sels minéraux des fruits. — L. KORUPROBST : Un médecin peut-il être responsable du fait des instruments qu'il utilise ?

Paris-Médical. N° 37, 14 sept. 1946. — M. PERRAULT : L'aminothiazel (2921 RP.), dans le traitement de la maladie de Basedow. — J. PIGNOT : Prophylaxie de la poliomyélite aiguë.

Paris-Médical. N° 38, 21 sept. 1946. — Ch. SARROUY, P. COMBE, ARNAUD-BATTANDIER et TABOUE : L'otomastoïdite au cours de la fièvre typhoïde du jeune enfant. — F. THIÉBAUT : La hernie discale est-elle la cause ou la conséquence de la sciatique ?

Paris-Médical. N° 39, 28 sept. 1946. — J. LEREBOULLET : Le traitement de la sclérose en plaques. — P. MONNIER, P. CAZAL et P. ALEXANDRE : A propos du gluco-lipide gauchérien. Essai sur la pathogénie de la maladie de gaucher.

5° Art de l'Ingénieur

Annales Françaises de Chronométrie. 15e année, Nos 1-2 1945. — P. MESNAGE : Réflexions sur le perfectionnement des horloges. — Observatoire National de Besançon : Règlement chronométrique intérieur et normes de réglage. — CETCHOR : Service officiel de contrôle de la marche des montres-critères techniques pour montres de qualité et circulaire d'application.

Annales Françaises de Chronométrie. 16e année, 3e trimestre 1946, n° 3. — P. TARDI : Le Général G. Perrier (1872-1946). — Inspecteur Général DYÈVRE : L'état actuel du problème des chronomètres de marine. — J. ABELÉ : Sur la possibilité d'emploi d'eau de source pour assurer la constance de température d'un étalon de mesure du temps. — P. MESNAGE : L'amplitude de régime des balanciers dans les montres et les chronomètres. — S. LEGAGNEUR : Un chronographe à diapason : L'oscillomètre strobœnregistreur. — M. FIORA : Les commutateurs horaires « CdC ».

Bulletin de l'Institut International du Froid. T. XXVI, n° 5, 1945-46. — Chimie. Physique et Industries des très basses températures. Fluides frigorigènes. Chaleur et Mesures. Matériel et Installations frigorifiques. Biologie et Hygiène. Conservation des denrées périssables. Produits alimentaires manufacturés.

Bulletin de la Société Française des Electriciens. T. VI, n° 61, août-septembre 1946. — A. GUILLAUME : Disjoncteur à moyenne tension pour installation intérieure. — M.-G. BALACHOWSKY : Les interrupteurs utilisés dans les essais de réenclenchement rapide au poste du Soleil à Saint-Etienne. — M.-S. TEYSNER : Les contraintes de disjoncteurs en fonctionnement sur les réseaux et dans les essais de Laboratoire. — A. GUILLAUME : Les essais indirects à tension réduite. — M.-H. CHIREIA : Sur le calcul des liaisons radiotéléphoniques multiplex en ondes ultra-courtes. — M.-S. KOHN : Aspect actuel du problème de la commande électrique des compresseurs de grande puissance. — M.-M. LEBLANC : Quelques remarques au sujet du fonctionnement et de la construction des redresseurs à couche d'arrêt. — M.-P. LETRILLIART : L'état actuel et les perspectives de la commande électrique des machines dans les industries diverses. — M.-F. TARNAY : Définition de la température de couleur des sources lumineuses fluorescentes. — M.-J. SAGET : Générateurs de rayons X à 1.000 et 2.000 hV.

Bulletin de la Société Française des Electriciens. T. VI, octobre 1946. — M. DOUCERAIN : Chauffage électronique. Application aux traitements thermiques du bois, du caoutchouc et des matières plastiques. — M.-R. HÉROU : Etude expérimentale d'un procédé de contrôle en ondes de choc des circuits de mise à la terre. — M.-J.-M. GIRARD : Les multiples applications des redresseurs secs.

Bulletin Technique du « Veritas ». 28e année, n° 6, novembre-décembre 1946. — L. GUILLET : Les nouveaux produits métallurgiques. — DE LAPEYRIÈRE : Les alliages légers. H. LAFUMA : Les ciments (qualité et emploi). — M. GAUTHIER : Le bois comme matériau de construction. — B. LONG : Les récents progrès dans le domaine des matériaux de construction en verre. — M. BUISSON : L'étanchéité.

Chaleur et Industrie. N° 254, 27e année, septembre 1946. — M. LEVIEL : Elimination de la silice contenue dans les eaux d'alimentation de chaudière. — A. LIÉBAUT : Peut-on contrôler la combustion en mesurant la teneur en CO_2 des fumées ? — R. ROUSSELET : La mesure des débits par Venturi classique.

Chaleur et Industrie. N° 255, 27e année, octobre 1946. — J. VALLEY : Rôle éventuel du phosphore dans le salissement externe des tubes de chaudières. — M. RATH : Les équilibres en chaudières et l'entartrement. — M. DUCHÊNE : L'utilisation industrielle de l'infra-rouge.

Chaleur et Industrie. N° 256, 27e année, novembre 1946. — H. CASSAN : Constitution, structure physico-chimique et propriétés des combustibles fossiles naturels solides *(à suivre)*. — Ch. CABANES : Mécanisme des corrosions du fer par l'eau en fonction du Ph. Rôle de l'oxygène dissous. Dégazage par chauffage sous vide ou chimique.

La France Energétique. Tome V, Nos 3 et 4, mars-avril 1946. — G. LEGENDRE : Intérêt de l'utilisation de gaz légers dans les turbines à gaz. — Ed. BRUN et M. DEVIENNE : Considérations générales sur la transmission de la chaleur à travers un corps hétérogène comportant une phase gazeuse disséminée. — P. AGRON : Présentation de l'industrie américaine du gaz. — I. L'industrie américaine du gaz. — Fabrication du gaz. — C. MARTIAL : Les applications du gaz dans l'industrie du verre. — P. LEFEBVRE : Les combustibles liquides, leurs emplois industriels et domestiques.

La France Energétique. 10e Année, T. V, nos 5 et 6, mai-juin 1946. — M.-M. SERRUYS : La carburation dans les moteurs à explosion. — M.-P. MAGOT-CUVRU : Evacuation d'une capacité variable par un orifice variable, application à l'étude du temps « échappement » des moteurs à combustion ou à explosion. — M.-P. LEFEVRE : Les combustibles liquides, leurs emplois industriels et domestique (2e partie : mise en œuvre des combustibles liquides). — M.-P. AYRON : L'industrie américaine du gaz. II : transport et utilisation du gaz naturel. — M.-J. MOLINIE : Le gaz dans la biscuiterie.

Le Génie Civil. T. CXXIII, N° 12, 15 juin 1946. — D. LAFONT et J. GENDROT : La reconstruction du réseau électrique à très haute tension dans l'est et le centre-est de la France après les destructions dues à la guerre. — A. MESTRE : La responsabilité de l'Etat législateur. — M. ADAM : L'éclairage par lampes-tubes fluorescentes. — J. FERRANDON : Méthode de calcul et propriétés principales des bicâbles. — L. SUQUET : La suppression des ouvrages en béton armé élevés pendant la guerre et devenus inutiles.

Le Génie Civil. T. CXXIII, N° 13, 1er juillet 1946. — Ch. JAEGER : L'usine hydroélectrique de Rupperswill-Auenstein, sur l'Aar (Unterwald, Suisse). — C. MACHEREY : Stabilité et aptitudes diverses d'un arc électrique soumis à la régulation. — A. BAOUMAN : L'hydrolyse des lies de vin en vue d'en extraire le tartre. — J.-G. KRENCKER : Le comportement des câbles de téléfériques ancrés rigidement à leurs deux extrémités. — P. C. : Les progrès de la haute fréquence pendant la guerre.

Mémoires de la Société des Ingénieurs Civils en France. 98e année, fasciule 9 à 12 et dernier, septembre-décembre 1945. — M.-Y. LETORT : Connaissances actuelles sur les silicates. — M.-Y. LETORT : Productions et tendances actuelles de l'Industrie des silicates. — M.-P. BREMOND : Produits nouveaux et progrès de fabrication dans l'industrie céramique. — M.-B. LONG : Vues sur les progrès techniques de l'industrie du verre au cours des vingt dernières années. — M. de JUNNEMANN : Evolution de l'Industrie des liants hydrauliques. — Progrès dans les procédés de fabrication. — M. PSYCHES : Les problèmes physiques soulevés par la fibre du verre. — M. JAQUIN : Une industrie nouvelle. La fibre de verre. — M. VILLIÈRE : Le séchage artificiel de bois. — M. GALTIER : Le bois dans la construction aéronautique. — M.-H. PARODI : Les mouvements secondaires des locomotives.

Métaux. Vol. XX, N° 241, sept. 1945. — J. ODIER : Contribution à l'étude de la porosite des couches d'oxydation anodique sur l'aluminium et ses alliages. — L. CAPDECOMME : Remarques sur les phénomènes d'épitaxie.

Métaux. Vol. XX, N° 242, octobre 1945. — E. HERZOG : Etat de surface chimique et passivation d'aciers doux et à

faibles teneurs en additions. — G. CHAUDRON : Journées des états de surface : Compte rendu général.

Métaux. Vol. XX, N° 243, novembre 1945. — P.-A. JACQUET : Sur la persistance de la structure primaire de solidification dans le cuivre laminé. — P. BASTIEN : Quelques travaux métallographiques réalisés en Angleterre pendant la guerre, dans le domaine des alliages non ferreux. — Mme Eva PALMAER : Recherches sur la corrosion effectuées en Suède pendant la guerre.

Métaux. Corrosion. Usure. Vol. XX, N° 244, déc. 1945. — P. BASTIEN : Etude sur la forgeabilité des alliages ultra-légers.

Revue Technique Philips. — *Sommaire des quatre premiers numéros de* 1946 : N° 1 : Verre poudré ; Un appareil à rayons X pour la thérapie par contact ; La mesure d'impédances, en particulier en ondes décimétriques. — Un appareil pour l'observation stroboscopique. — N° 2 : Tubes à rayons X à anode tournante (tubes « Rotalix ») ; Modulation de fréquence ; Représentation Stéréophonique ; Quelques phénomènes d'effet postiche et pertes qui en résultent dans les champs alternatifs. — N° 3 : Cellules photo-électriques à couche d'arrêt ; Lampes à incandescence pour la projection cinématographique ; Mesure de la réverbération ; Comparaison de la modulation de fréquence et de la modulation d'amplitude. — N° 4 : Nouvelle méthode d'élimination du bruit de fond dans la reproduction des films sonores ; Installation de radiothérapie à 400 kV ; Etude de l'ionosphère à l'aide de la T.S.F. ; Un nouvel appareillage d'émission expérimental pour la téléphonie sur onde ultra courtes à modulation de fréquence.

6° Périodiques Généraux et Divers

Annales de Géographie. LVe année, N° 298, avril-juin 1946. — A. CHOLLEY : Problèmes de structure agraire et d'économie rurale. — J. ROBERT : Un habitat temporaire : l'écurie-grange dans les Alpes françaises du Nord. — P. GEORGE : Géologie et structure de l'Arctique soviétique.

Euclides, N° 61, mars 1946. — E.-A. GIL-SANTIAGO : Réalimentation négative et caractéristiques composées. — J.-L.-A. PORTOLÈS : Les rayons mitogénétiques et le pouvoir rayonnant du sang. — J.-R. FEIGENSPAN : Balistique extérieure : Calcul de la trajectoire par décomposition en arcs selon la méthode de Siacci et calcul des trajectoires zénithales et nadirales.

Journal of the Franklin Institute. T. CCIXLII, n° 2, août 1946. — R.-R. Mc GREGOR : Les silicones : Un aliment pour l'imagination. — A.-P.-H. TRIVELLÉ : Etudes sur la sensibilité des produits photographiques. V. La surface effective du grain dans la formation de l'image latente. — P. MOON et D.-E. SPENCER : La répartition de la lumière dans les salles.

Journal de Psychologie Normale et Pathologique. 39e année, n° 2, avril-juin 1946. — E. CASSIRER : L'influence du langage sur le développement de la pensée dans les sciences de la nature. — R. BLANCHI : La vision du peintre et la psychologie de la perception. — M. DAMBUYANT : Remarques sur le moi dans la déportation. — P. CHAUCHARD : La régulation centrale des fonctions nerveuses et le problème du sommeil.

Journal des Recherches du Centre National de la Recherche Scientifique. N° hors série 1946. — L. QUEVRON : Les laboratoires de Bellevue. — A. COTTON et P. MANIGAULT : Nouveaux appareils pour les recherches en lumière polarisée, à l'œil nu, à la loupe, au microscope. — G. CHAMPETIER : Le laboratoire de recherches sur les peintures et vernis de Bellevue : un exemple des recherches dirigées en chimie. — S. ROSENBLUM et B. TSAI : Le grand Aimant Permanent. — Ed. BRUN et M. PLAN : La soufflerie pour grandes vitesses des Laboratoires de Bellevue. — Ch. GUILLAUD : Etude de l'énergie magnéto-cristalline des composés définis $Mn\,Bi$ et Mn^2Sb. — H. GONDET : Note sur les ateliers des Laboratoires de Bellevue.

Proceedings of the royal society of Edinburgh. T. LX, n° 2, 1940. — B. SPAIN : Dérivées interpolées. — M. BORN et K. FUCHS : Réciprocité III. Fonctions d'ondes réciproques. — K. FUCHS : Réciprocité IV : Fonctions d'ondes spinorielles. — C. AUERBACH : Essai de substances carcinogéniques en liaison avec la production de mutations chez Drosophila melagnogaster. — P.-C. KOLLER : Les propriétés génétiques et mécaniques du chromosome sexuel. VI. Hexacentrus mundus. — G.-S. RUSHBROOKE : Une courbe de répartition atomique théorique pour l'argon liquide à 90°. — E.-M. ANDERSON : La perte de chaleur par conduction par la croûte terrestre en Grande-Bretagne. — I. SANDEMAN : Les niveaux d'énergie d'un rotateur. — J. KERR : Sur l'histogenèse des pituites de quelques téléostéens.

Proceedings of the royal society of Edinburgh. T. LX, n° 3, 1940. — D. BHATIA : L'effet de l'inhibition de la respiration et de l'assimilation sur la diatomée Ditylum Brightwelli (West.). — I.-A. AHMED : La structure et le comportement des chromosomes du mouton dans la mitose et la méiose. — E. WATKINS : Les méthodes de nage et d'enterrement de l'amphipode Urothoë marina (Bate). — W.-H. Mc. CREA et F.-U.-W. WHIPPLE : Parcours aléatoires à deux et trois dimensions. — J. RITCHIE : Une analyse de l'influence du temps sur les migrations des oiseaux. — M. Mc GREGOR et J. RITCHIE : Les restes de rennes de l'époque glaciaire du district de Glasgow. — R.-A.-R. CRESSON : L'effet de l'augmentation de l'éclairage journalier et de l'inversion du jour et de la nuit sur le cycle sexuel de la souris (*mus musculus*). — A. ERDELYI : Quelques fonctions hypergéométriques confluentes de deux variables.

Proceedings of the royal society of Edinburgh. T. LX, n° 4. 1940. — W.-O. KERMACK et A.-G. Mc KENDRICK. Le projet et l'interprétation d'expériences basées sur une table à quatre entrées.

Revue Philosophique de la France et de l'Etranger. Nos 10 à 12, 1946, octobre-décembre. — J. BARUGI : Du « Discours de Métaphysique » à la *Théodicée*. — G. GURA : Optimisme et piété leibnizienne avant 1686, avec des textes inédits. — M. GUÉROULT : L'espace, le point et le vide chez Leibnitz. — J. JALABERT : La psychologie leibnizienne : ses caractères principaux. — G. LERVIS : La critique leibnizienne du dualisme cartésien. — L. PRENANT : Le raisonnable chez Leibniz : la revanche du jugement sur la forme.

La Revue Scientifique. Fascicule 2, n° 3254, juin-juillet 1946. — R. DUGAS : L'énergie cinétique à travers l'histoire de la Mécanique. — A. BLANC-LAPIERRE : Etude des fluctuations produites par l'effet de grenaille dans les amplificateurs. — M.-H. SACHET : Recherches microscopiques sur le raffinage des pâtes papetières. — A. KLEIN : La notion d'acide et de base. Quelques aspects modernes du problème.

La Revue Scientifique. Fascicule 3, n° 3255, août 1946. E. LALLEMAND : L'émission secondaire d'électrons ; application aux cellules à multiplicateurs. — Ed. BOUREAU : La convergence des structures et des formes dans les organes femelles des Cycadées et des Conifères. — A. et B. PULLMAN : Structure électronique et pouvoir cancérigène des molécules organiques. — A. PACAULT : Le diamagnétisme des ions.

La Revue Scientifique. Fascicule 4, n° 3256, 1er septembre 1946. — M. LOÈVE : Fonctions aléatoires de second ordre. — J. GOGUEL : La tectonique d'écoulement. — P. ANCEL : Le déterminisme du sexe phénotypique et le mécanisme réalisateur de l'intersexualité génétique. — P. PONSONNET : Théorie de Gamow sur les barrières de potentiel du noyau. — A. TÉTRY : Géobiologie chinoise.

La Revue Scientifique. Fascicule 5, n° 3257, 15 septembre 1946. — J. DENISSE : Etude des conditions d'émission par l'atmosphère solaire d'ondes radioélectriques métriques. — J.-G. BAER : La signification des générations larvaires chez les vers plats parasites. — A. SERFATY : Recherches sur l'activité catalasique dans la série animale. — J.-L. STEINBERG et J. DENISSE : Parasites d'origine extraterrestre dans le domaine des ondes courtes. — M. LEHNÉ : Les métaux carbonyles. — P. CHAUCHARD : Physiologie de l'aviateur.

Sciences. Revue de l'Association Française pour l'avancement des Sciences. N° 50, 73e année, 3e trimestre 1946. — Dr A. BRISHIER : La Pénicilline. — A. BOIVIN : Les Antibiotiques et leur emploi dans le traitement des maladies infectieuses.

Scientia. T. LXXX, nos 411-12, juillet-août 1946. — R. COLLIN : La poésie de la science. — P. STRANEO : La théorie de la relativité après quarante ans d'existence. — W.-B. CROW : Périodicité, analogie et homologie. — E. PADOA : Gènes et hormones sexuelles.

Le Gérant : G. DOIN.

3-1947. Imprimerie BÉDU, à St Amand (Cher). O.P.L. n° 31.1293

Dépôts légaux : 1e trimestre 1947 : d'Editeur, n° 28; d'Imprimeur, N° 378

Gaston DOIN et Cie, Editeurs, 8, place de l'Odéon, PARIS (VIe)

Compte chèques Postaux : Paris 201-74

ENCYCLOPÉDIE SCIENTIFIQUE

TRONOMIE ET PHYSIQUE CÉLESTE :

ES ÉTOILES SIMPLES, par F. HENRO-EAU..... 75 »

VOLUTION ET CONSTITUTION DE L'UNI-VERS, par A. VERONNET..... 100 »

STOIRE DE L'ASTRONOMIE, par E. DOUBLET. 75 »

HOTOGRAPHIE :

PPLICATION DE LA PHOTOGRAPHIE AÉ-RIENNE, par L.-P. CLERC..... 75 »

ACROPHOTOGRAPHIE ET MICROPHOTO-GRAPHIE, par F. MONTPILLARD .... 100 »

E NÉGATIF EN PHOTOGRAPHIE 2e édit., par A. SEYEWETZ..... 75 »

A PHOTOGRAPHIE DES COULEURS, par I. THOVERT..... 75 »

MATHÉMATIQUES APPLIQUÉES :

ÉCONOMIQUE RATIONNELLE, par F. DIVISIA. 100 »

GÉOMÉTRIE PERSPECTIVE, par M. EMANAUD. 75 »

THÉORIE ET PRATIQUE DES OPÉRATIONS FINANCIÈRES, 4e édition, par H. BARRIOL 125 »

ANTHROPOLOGIE :

L'ART PRIMITIF, par M. LUQUET..... 87 »

LES PEUPLES ARYENS D'ASIE ET D'EUROPE. Leur origine en Europe, par M. ZABOROWSKI, 75 »

PHILOSOPHIE DES SCIENCES :

MATIÈRE ET ATOMES, 2e édition, par A. BERTHOUD..... 87.50

LES DISCIPLINES D'UNE SCIENCE : La Chimie. par G. URBAIN..... 75 »

Librairie-Imprimerie GAUTHIER-VILLARS, 55, Quai des Grands-Augustins, Paris-6e. Tél. DANTON 05-10 et 05-11

MÉMORIAL DES SCIENCES PHYSIQUES

Publié sous le patronage de l'Académie des Sciences de Paris

Directeurs : Ch. FABRY
Membre de l'Institut, Directeur général de l'Institut d'Optique

Henri VILLAT
Membre de l'Institut, Professeur à la Sorbonne,
recteur du « Journal Mathématiques pures et appliquées »

Jean VILLEY
Professeur à la Sorbonne,
Directeur honoraire au Ministère de l'Air

Fascicules in-8° raisin (25 × 16) de 60 pages environ, se vendant séparément..... 50 fr.

. **BROGLIE (L. de).** — La Mécanique ondulatoire. (*Epuisé.*)
. **GRAMONT (A. de).** — La Télémétrie monostatique.
. **MOREAU (G.).** — Propriété electriques et magnétiques des flammes.
. **DUNGEN (F.-H. Van den).** — Les théories générales de la technique des vibrations.
. **BARBAUDY (J.).** — Les bases physico-chimiques de la distillation.
. **BEDEAU (F.).** — Le quartz piézo-électrique dans la technique des oscillations hertziennes.
. **AUBEL (E.) et GENEVOIS (A.).** — L'état actuel de la question des ferments.
. **DUBRISAY (R.).** — Application de la mesure des tensions superficielles à l'Analyse chimique.
. **RIBAUD (G.).** — Le rayonnement des corps non noirs.
. **MESNAGER (A.).** — Détermination expérimentale des efforts intérieurs dans les solides.
. **FABRY (Ch.) et BUISSON (H.).** — L'absorption des radiations dans la haute atmosphère.
. **ROTHÉ (E.).** — Les ondes séismiques et leur propagation.
. **MESNY (R.).** — Les réseaux électromagnétiques et leurs applications.
. **BIALOBRZESKI (C.).** — La thermodynamique des étoiles.
. **LERBERGHE (G. Van).** — Calcul des affinités physico-chimiques.
. **BOUTARIC (A.).** — La concentration des ions hydrogène.
. **BARBILLION (M.).** — Réglage électrique et mécanique des Stations centrales productrices d'énergie.
. **CAGNIARD (L.).** — Les variations du pouvoir inducteur spécifique des fluides.
. **RICHARD (M.-A.).** — La synthèse industrielle des alcools.
. **DUNOYER (M.-L.).** — Les émissions électroniques des couches minces.
. **VILLEY (J.).** — Introduction à l'étude de la Résistance des matéraiux.
BUHL (A.). — Structures analytiques et théories physiques.
23. **VILLEY (J.).** — Eléments de Thermodynamique cinétique.
24. **FABRY (Ch.).** — Les principes de la Photométrie en Astronomie et en Physique.
25. **GUTTON (M. C.).** — Lignes téléphoniques.
26. **LABROUSTE (H.).** — L'analyse des séismogrammes.
27. **FOEX (G.).** — Les lois expérimentales du paramagnétisme.
28. **VILLEY (J.).** — Les Principes des Moteurs thermiques.
29. **SUDRIA (J.).** — L'action euclidienne de déformation et de mouvement.
30. **HENRIOT (E.).** — Les couples de radiation et les moments électromagnétiques.
31. **VILLEY (J.).** — Le rendement des moteurs thermiques.
32. **PARISELLE (H.).** — Polarimétrie et Chimie.
33. **VILLEY (J.).** — Propriétés générales des fluides moteurs.
34. **BUHL (A.).** — Analogies corpusculaires et ondulatoires.
35. **MOREAU (G.).** — Les déformations des réseaux cristallins.
36. **TRILLAT (Jean-J.).** — Moments électriques, adsorption et lubrification.
37. **GUILLET (A.).** — Les bases de la Stroboscopie.
38. **GUILLET et AUBERT.** — Propriétés électrostatiques des systèmes sphériques.
49. **DARMOIS et COHU.** — La Photométrie industrielle.
40. **RIBAUD (G.).** — La convection forcée de la chaleur en régime d'écoulement laminaire.
41. **VERGNE (H.) et VILLEY (J.).** — L'équilibre thermodynamique des fluides homogènes.
42. **TIMMERMANS (J.) et DEFFET (L.).** — Le polymorphisme des composés organiques.
43. **AUBERT (M.).** — L'analyse des mélanges de carbures par les méthodes optiques.
44. **VERGNE (H.) et VILLEY (J.).** — Les variations de l'équilibre thermodynamique.
45. **DARMOIS (E.) et COHU (M.).** — Lampes à incandescence et lampes à décharge.
46. **RIBAUD (G.) et BRUN (E.).** — La convection forcée de la chaleur en régime d'écoulement turbulent.
47. **PARODI (M.).** — Application des polynomes électrosphériques à l'étude des systèmes oscillants à un grand nombre de degrés de liberté.
48. **DARMOIS (E.)** La solvatation des ions

CECI INTÉRESSE

tous les jeunes gens et jeunes filles, tous les pères et mères de famille.

L'enseignement par correspondance de l'Ecole Universelle permet de faire chez soi, en toutes résidences et aux moindres frais, des études complètes dans toutes les branches. Demandez l'envoi gratuit de la brochure qui vous intéresse :

Br. 93.420 : **ETUDES SECONDAIRES COMPLÈTES, depuis la onzième jusqu'aux classes de Lettres supérieures et Mathématiques supérieures, préparation aux examens des Bourses et au Baccalauréat (toutes séries).**

Br. 93.421 : Etudes primaires, Brevets.
Br. 93.422 : Licences (Droit, Sc., Lettres).
Br. 93.423 : Grandes Ecoles spéciales.
Br. 93.424 : Carrières administratives.
Br. 93.425 , Industrie et Travaux publics ; Certificats d'aptitude professionnelle.
Br. 93.426 : Carrières de l'Agriculture.
Br. 93.427 : Carrières du Commerce ; Certificats d'aptitude professionnelle.
Br. 93.428 : Orthographe, Rédaction, Calcul.
Br. 93.429 : Langues étrangères.
Br. 93'430 : Air, Radio, Marine.
Br. 93.431 : Carrières du Dessin.
Br. 93.432 : Musique théorique et instrumentale.
Br. 93.433 : Coupe, Couture, Mode.
Br. 93.434 : Secrétariats.

Milliers de brillants succès aux Baccalauréats, Brevets et tous examens et concours

ÉCOLE UNIVERSELLE

59, boulevard Exelmans, PARIS-16e